

THESIS

MUNICH

1967

SUPRAKONDYLÄRE OBERARMBRÜCHE
EINSCHLIESSLICH DER PSEUDARTHROSEN

Ursula Jänisch

LANE MEDICAL LIBRARY OF
STANFORD UNIVERSITY
300 PASTEUR



Digitized by the Internet Archive
in 2026

AUS DEM BERUFGENOSSENSCHAFTLICHEN UNFALLKRANKENHAUS
MURNAU / OBB.

Chefarzt: Prof. Dr. A. Lob

SUPRAKONDYLÄRE OBERARMBRÜCHE
EINSCHLIESSLICH DER PSEUDARTHROSEN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Ursula Jänisch
aus Hamburg

München 1967

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter:	Prof. Dr. A. LOB
Mitberichterstatter:	Prof. Dr. R. ZENKER
Dekan:	Prof. Dr. M. KIESE

Tag der mündlichen Prüfung: 9.5.1967

G L I E D E R U N G

- I. VORBEMERKUNGEN ÜBER DIE ANATOMIE DER ELLENBOGENGELENKS-
GEGEND UND IHRE VERÄNDERUNGEN WÄHREND DER ENTWICKLUNG
- II. ALLGEMEINE BEMERKUNGEN ÜBER DEN SUPRAKONDYLÄREN OBER-
ARMBRUCH
 - A) Einteilung der suprakondylären Oberarmbrüche
 - B) Über den Entstehungsmechanismus, den Einfluß des Alters, die
Ursache der Seiten- und Geschlechtsverteilung
 - C) Das klinische Untersuchungsbild
 - D) Nebenverletzungen und Komplikationen
 - E) Therapie und Erfolg
- III. ERGEBNISSE AUS DER LITERATUR
 - A) Allgemeine Angaben
 - B) Ergebnisse der Behandlung des suprakondylären Oberarmbruches im
Schrifttum
- IV. ERGEBNISSE AUS DEM UKM
 - A) Vorbemerkungen
 - B) Allgemeine Angaben
 - 1. Häufigkeit des Bruches
 - 2. Alter der Patienten
 - 3. Geschlechtsverteilung
 - 4. Seitenverteilung
 - 5. Bruchformen
 - 6. Nebenverletzungen
 - 7. Komplikationen im Heilungsverlauf

8. Unfallhergang

9. Beruf

C) Behandlungsmethoden und -ergebnisse

1. Bei Erstbehandelten

2. Bei operativ Weiterbehandelten

3. Bei Nachbehandelten

D) Rentenhöhe, Begutachtung und Umschulung

V. ZUSAMMENFASSUNG

VI. BENUTZTES SCHRIFTTUM

VORBEMERKUNGEN ÜBER DIE ANATOMIE DER ELLENBOGEN- GELENKSGEGEND UND IHRE VERÄNDERUNG WÄHREND DER ENTWICKLUNG

Es sollen zu Beginn nur einige Bemerkungen gemacht werden, da sie das Verständnis für die Entstehung des suprakondylären Oberarmbruchs und seiner Komplikationen vereinfachen und für eine erfolgreiche Therapie von Bedeutung sind.

Am peripheren Ende geht der röhrenförmig konstruierte Humerusschaft in die Fächerform des Kondylenbereiches über. Dies ist eine schwache Stelle in dem mechanischen System für jegliche Krafteinwirkung außer der Torsion. Dabei betonen die einen Autoren (COENEN) die Schwächigkeit des Schaftes und die anderen (REGELE, MALGAIGNE), daß der Fächer durch die Ausnehmung der Ellengrube noch geschwächt sei. MATZNER widerspricht den letzteren, indem er sagt, daß nur die seitlichen Strebepfeiler von Bedeutung und die Dünne des Knochens in der Mitte für die Statik unwichtig seien.

Die Kapsel inseriert seitlich distal der Epikondylen, reicht vorn in der Mitte etwas über die Fossa coronoidea hinauf und hinten bis zur Hälfte der Fossa olekrani. Hier hinten in der Fossa olekrani ist sie in ihrem oberen Teil sehr dünn. Deshalb reißt sie, nach der Ansicht verschiedener Autoren (HILGENREINER, LUTZEYER, VIERNSTEIN), beim suprakondylären Bruch hier transversal ein. Im übrigen ist die Kapsel besonders bei Kindern sehr derb, was im jugendlichen Alter eine Luxation verhindert, welche bei Erwachsenen beim selben Unfallmechanismus häufiger auftritt. Die seitlichen Bänder sind straff und geben seitlichen Halt. Da sie sehr stabil sind, reißen sie die Epikondylen bei abnormer Beanspruchung aus.

Bei der Reposition muß beachtet werden, daß die quer verlaufende Gelenkachse gegenüber der Schultergelenksachse um 20 Grad nach außen abgewinkelt ist. Außerdem muß der Humerus-Epiphysenwinkel von ungefähr 30 Grad erhalten bleiben, damit keine Bewegungseinschränkung resultiert. Weiterhin besitzt die Armachse eine physiologische Abduktionsstellung von 162-170 Grad, was bei Frauen stärker ausgeprägt ist, aber nur bei extremer Supination in Erscheinung tritt.

Dadurch ist an der Außenseite des Ellbogengelenkes eine vermehrte Stauchung möglich. Wahrscheinlich ist dies neben der direkten Kraftübertragung im radio-humeralen Gelenk für die größere Häufigkeit der Absprengung des lateralen Kondylus gegenüber dem medialen verantwortlich. Im radiohumeralen Gelenk werden vor allem auch Krafteinwirkungen in Richtung der Unterarm längsachse aufgefangen, während Druck auf den medialen Gelenkabschnitt nur indirekt über die Membrana interossea auf die Elle stattfinden kann. Die beste Muskelentspannung kann man durch Mittelstellung zwischen Pro- und Supination bei halber Beugestellung erreichen. BÖHLER und andere richten sich bei ihrer Ruhigstellung der Brüche danach. Da die Beugemuskeln auch alle pronieren und überwiegen, wird dies z. T. als Ursache für die Drehung des peripheren Fragments angesehen. Die Kondylen werden bei ihrer Absprengung, wie auch beim T-, Y- und V-Bruch, durch die ansetzenden Muskelmassen meist stark disloziert, soweit die zusammenhaltenden Faszien es erlauben. Die Fascia brachii und antebrachii sind im Bereich des Ellenbogengelenkes fest und unverschieblich mit der Elle und den Epikondylen verwachsen. Sie können bei Frakturen einreißen. Am Unterarm ist die Faszie durch den Lacertus fibrosus verstärkt, der eine Überdehnung über das physiologische Maß hinaus mit einer Kompression der unter ihm verlaufenden Nerven und Gefäße beantwortet. Die Ursache dieser Kompression kann ein Hämatom, Ödem oder Exsudat größeren Ausmaßes sein. Die Faszie ist in gleicher Stellung entspannt wie die überwiegende Masse der Muskeln.

Die A. brachialis und die begleitende Vene und der N. medianus verlaufen an der Beugeseite des Ellenbogengelenkes auf dem M. brachialis unter dem Lacertus fibrosus, so daß für allem die Vene bei starker Volumenzunahme dieser Muskelloge komprimiert werden kann. Bei Überstreckung des Ellenbogengelenkes kommt es ebenfalls zur Volumeneinengung der Gefäße. Der Kollateralkreislauf ist jedoch sehr gut und kann bei entsprechenden Bedingungen nach Ansicht der meisten Autoren eine Obstruktion der A. brachialis völlig ausgleichen.

Der N. ulnaris verläuft in seinem Sulkus direkt über dem Knochen und kann so vor allem durch Kallus leicht geschädigt werden.

Der N. radialis verläuft, nachdem er das Septum intermusculare laterale durchbrochen hat in einer Furche zwischen M. brachialis und M. brachioradialis auf der Beugeseite und teilt sich ca. in Höhe des Ellenbogengelenkes. Er kann so nicht nur durch den Bruch selbst, sondern auch durch Kallusdruck geschädigt werden.

Jetzt sollen noch einige Bemerkungen über Veränderungen der anatomischen Verhältnisse in diesem Gebiet während des Lebens folgen, die für die unter-

schiedliche Häufigkeit in den verschiedenen Altersstufen mitverantwortlich sind und ebenso für die jeweils vorherrschende Bruchform. Die Entwicklung der Knochenkerne ist weiterhin für die Beurteilung der Röntgenbilder von Bedeutung.

Schon COENEN und LUBINIUS betonten das Übergewicht der widerstandsfähigen Kapsel gegenüber dem weichen kindlichen Knochen. Dieses verschwindet ungefähr im 12. - 15. Lebensjahr durch Entstehung der Knochenkerne, deren Verschmelzung auch mit der Diaphyse und Zunahme der Kompakta. So entstehen im späten Lebensalter beim gleichen Unfallmechanismus Luxationen und andere Schäden. Wegen der bei Erwachsenen vorhandenen größeren Sprödigkeit der Knochen und der anderen Konstruktion kommt es dann auch leichter zu Absprengungen. Die Bildung und Verschmelzung der Epiphysenkerne geschieht ungefähr vom 1. - 15. Lebensjahr und schwankt beträchtlich nach den Untersuchungen von Baumann (um 3 Jahre).

1. Lebensjahr Epiphyse des Capitulum,
5. Lebensjahr Epiphyse des Epikondylus med.,
8. Lebensjahr Epiphyse des Epikondylus lat.,
11. Lebensjahr Trochlea,
13. Lebensjahr Verschmelzung von Capitulum, Trochlea und lat. Epikondylus
14. - 18. Lebensjahr endgültiger Epiphysenschluß.

ALLGEMEINE BEMERKUNGEN ÜBER DIE SUPRAKONDYLÄREN BRÜCHE

EINTEILUNG DER SUPRAKONDYLÄREN OBERARMBRÜCHE

Die suprakondylären Oberarmbrüche werden meist im Zusammenhang mit den Brüchen des distalen Humerusendes gesehen, seltener mit denen des Ellenbogensgelenks.

Die Einteilung dieser Brüche ist nicht ganz einheitlich. Die meisten Autoren unterteilen ähnlich wie VIERNSTEIN:

1. suprakondyläre Extensions- und Flexionsbrüche,
2. suprakondyläre T- und Y-Brüche,
3. isolierte Kondylenbrüche,
4. isolierte Epikondylenbrüche,
5. Fraktur von Capitulum und Trochlea,
6. Trümmerbrüche,
7. Lösung der distalen Epiphyse

LANGE gibt daneben noch eine gröbere Unterteilung, indem er 1, 2, 5, 6, 7 als totale den Teilverletzungen 3 und 4 gegenüberstellt. Dabei erwähnt er, wie viele andere, 2 und 6 nicht extra. Der Grund für dieses Weglassen besteht wohl bei vielen Autoren darin, daß sie nur Kinder behandelt haben und bei diesen 2 und 6 selten sind.

Die Epiphysenlösung wird ebenfalls von einigen Autoren nicht erwähnt.

MATTI teilt ebenso wie WEYAND und MATZNER die suprakondylären Oberarmbrüche noch in einen Typus superior und einen Typus inferior ein. Die meisten Autoren jedoch bezeichnen den Typus inferior als diakondylären oder präepiphysären Bruch (CRONE-MÜNZEBROCK, EHALT u. a.) oder als perkondylären (v. EKESPARRE).

So kommt es, daß einige Autoren nur die reinen Extensions- und Flexionsbrüche unter den Begriff suprakondylärer Oberarmbruch nehmen, andere die diakondylären dazuzählen und noch andere die T-, Y-, V- und Trümmerbrüche ohne besondere Abtrennung als kombinierte oder als Komplikation der reinen s. c. Fraktur erwähnen.

Wir selbst schließen uns HOYER u. a. an und teilen wie folgt ein:

- A) reine s. c. Brüche
1. Extensionsfrakturen
 2. Flexionsfrakturen

B) zusammengesetzte T-, Y-, V- und Trümmerbrüche

Die diakondylären Brüche werden nicht berücksichtigt. Ihre Abtrennung ist aber nicht immer leicht, wie v. EKESPARRE darlegt. Im seitlichen Röntgenbild ist manchmal kein und im a. p. -Bild nur ein Höhenunterschied von Millimetern zu sehen. Neben dieser Einteilung nach der Höhe der Bruchlinie gibt es natürlich auch die allgemeine nach Quer-, Schräg- und Torsionsbruch. Dabei muß man beachten, daß ein echter Torsionsbruch hier nicht existiert. Wenn dennoch davon gesprochen wird, ist immer nur die Drehung des peripheren Fragmentes gemeint.

Eine weitere Einteilung, die gebräuchlich ist, ist die nach der Dislokationsart. BÜTTNER geht dabei wie folgt vor:

1. a Abweichung des peripheren Stücks nach hinten und oben unter Kippung beugeseitenwärts = Überstreckungsbruch
b Abweichung nach vorn = Beugungsbruch
2. Achsenknick im O- oder X-Sinn = Adduktions- bzw. Abduktionsbruch
3. Abweichung des peripheren Bruchstücks ellen- oder speichenwärts
4. Drehung des Bruchstücks (Torsionsfraktur von Lubinius).

Davon ist die gebräuchlichste Einteilung die in 1 a und 1 b. Meist wird sie nur für den reinen suprakondylären Bruch benutzt. KYRLE betont aber, daß diese Einteilung auf alle Brüche des distalen Humerusendes angewandt werden kann.

Nicht alle Autoren benutzten dieselben Kriterien für die Einteilung in Extensions- und Flexionsbruch. MATZNER und viele heutige Autoren sehen im Achsenknick die maßgebende Veränderung. Nach REGELE u. a. ist der Entstehungsmechanismus das Entscheidende, nach KOCHER die Verschiebung der Bruchstücke und nach HILGENREINER die Neigung der Bruchfläche. Diese Merkmale fallen nicht immer zusammen. So verläuft bei 34 % der wegen der Verschiebung von KOCHER als Extensionsfraktur bezeichneten Fälle die Bruchlinie horizontal.

Nach WEYAND neigen die Brüche mit gelenknahem Spalt mehr zur Schaftverschiebung, die mit höherer Bruchlinie mehr zum Achsenknick.

Die Gefahren der Dislokation sind vor allem bei Verlagerung in a. p. Richtung die Gefäß- und Nervenschädigung und bei Verlagerung in seitlicher Richtung die kosmetische und funktionelle Störung.

Diese Folgen sind in ihrer Häufigkeit weitgehend von der Stärke der Dislokation abhängig. Auch hier, wo der Grad der Verlagerung das Kriterium bildet, sind die Einteilungen nicht einheitlich. Das folgende Schema geht auf FEL-

SENREICH und LUBINIUS zurück:

1. Frakturen, bei denen die Behandlung nicht schwierig ist; (Infraktion, Frakturen mit leichter Flexion oder Extension -5 Grad-, ohne Verkürzung, Parallelverschiebung)
2. weniger als um die Breite des Knochenschaftes seitlich verschoben, Achsenknick, Rotation
3. mehr als um die Breite des Knochenschaftes verschoben

HOYER unterteilt Punkt 2 noch in A laterale Dislokation

B mit Rotation und mit oder ohne Dislokation

MAY hingegen unterteilt nur nach der Verschiebung der Fragmente. Die Brüche in den drei Gruppen sind entweder nicht disloziert, um weniger als 2/3 Schaftbreite oder mehr als 2/3 Schaftbreite.

Diese unterschiedlichen Einteilungen sind neben unterschiedlicher Zusammensetzung des Patientengutes und unterschiedlicher Therapie bei den einzelnen Schweregraden bei den Vergleichen zwischen den Angaben aus den einzelnen Kliniken zu berücksichtigen.

ÜBER DEN ENTSTEHUNGSMECHANISMUS, DEN EINFLUSS DES ALTERS, DIE URSACHE DER SEITEN- UND GESCHLECHTSVERTEILUNG

Über die Altersverteilung haben wir schon in dem Kapitel über die anatomischen Veränderungen in diesem Gebiet gesprochen. Hier sollen nur noch wenige Bemerkungen gemacht werden.

DEUTICHEN gibt für die Seltenheit des Bruches bei Erwachsenen folgende Erklärungen:

1. Der Erwachsene streckt die Hand beim Sturz vor, weshalb er seltener Extensionsfrakturen erleidet,
2. Die Kapsel ist bei Kindern fester, der Knochen schwächer als beim Erwachsenen. Deshalb erleidet der Erwachsene beim selben Unfallmechanismus häufiger eine Luxation. - Dies ist die in der Literatur meist geäußerte Begründung -
3. Beim Erwachsenen ist eine andere Knochenstruktur vorhanden, weshalb die Bruchlinie anders verläuft. Wegen der größeren Sprödigkeit des Erwachsenen-

knochens kommt es häufiger zu Absprengungen. Bei Erwachsenen herrscht die direkte Gewalteinwirkung als Ursache vor, bei Kindern die indirekte. Dementsprechend sind bei Kindern die Extensionsfrakturen, bei Erwachsenen T-, Y-, V- und Trümmerbrüche und auch Flexionsfrakturen häufiger.

Viele neuere Autoren betonen, daß infolge der Zunahme der Verkehrsunfälle in letzter Zeit auch bei Kindern häufiger kombinierte Frakturen gesehen werden.

HILGENREINER fand bei seinen Untersuchungen, daß die Flexionsbrüche nicht nur bei Erwachsenen höheren Alters, sondern auch bei Kleinkindern verhältnismäßig häufig seien. Er sieht die Ursache entweder in der Knochenstruktur oder im Ausgeliefertsein einem bestimmten Trauma gegenüber.

Für das Überwiegen der linken Seite bei der Fraktur werden von den Autoren entweder die Abwehrleistung des linken Armes oder seine Ungeschicklichkeit verantwortlich gemacht; für das erste spricht die Tatsache, daß vor allem die Extensionsfrakturen mehr die linke Seite betreffen.

Die Geschlechtsverteilung entspricht nur der Tatsache, daß Männer meist mehr Gewalteinwirkungen ausgesetzt sind.

Wir wollen nun die Entstehung der reinen Extensions-, Flexions-, und der T-, Y-, V- und Trümmerbrüche getrennt besprechen.

Anschließend werden wir noch auf die Ursachen der verschiedenen Dislokationen eingehen.

Extensionsfrakturen

Diese werden im Gegensatz zu den beiden folgenden Gruppen durch indirekte Gewalt hervorgerufen.

Baumann teilt die Entstehungsmechanismen wie folgt ein:

1. Abscherung und Biegung
2. reine Abscherung
3. Hyperextension (fast nie, nur bei Kindern; bei Erwachsenen bei diesem Mechanismus nach VIERNSTEIN eine Luxation)
4. KOCHERs Möglichkeit, daß beim Fall auf den stark gebeugten Ellenbogen gleichzeitig eine Kraft vorwärts wirkt.

VIERNSTEIN beschreibt den Vorgang bei der Abscherung und Biegung, welches die häufigste Ursache ist: Die Gewalt wirkt in Richtung der Oberarmstreckseite bei mehr oder minder gebeugtem Unterarm und verschieden starker Pronation. Dabei kommt eine direkte Kraftübertragung Radiusbasis-Capitulum radii-Ulna-Trochlea zustande. - Nach KELLER ist dabei die Neigung der Bruchfläche vom Winkel abhängig, den Oberarm und Unterarm beim Auffallen miteinander bilden.

Die Verschiebung der Bruchstücke kommt z. T. gleich infolge der einwirkenden Kraft zustande. Später kann der Triceps nach hinten innen einen offenen Winkel bilden, die Pronatoren, die bei Mittelstellung des Armes überwiegen, und die Lagerung bei der Erstversorgung vollenden das Bild der charakteristischen Dislokation: Das periphere Fragment ist innenrotiert, der Achsenknick bildet einen nach hinten innen offenen Winkel, eine Verschiebung des Fragmentes nach hinten, mehr oder weniger verkürzter Arm. Es kommt zu einer deutlichen Beugestellung als beim Flexionsbruch.

Es kann bei dieser Bruchform bei Erwachsenen gelegentlich, bei Kindern kaum, zu Biegungskeilen kommen.

Flexionsbruch

Dieser ist, wie auch die folgenden, weniger genau untersucht als der Extensionsbruch, da er viel seltener ist. Nach VIERNSTEIN kommt er beim Sturz auf das Olekranon zustande. Meist kommt es nicht zur totalen Lösung der Fragmente, sondern nur zum Einbruch. Die Bruchlinien verlaufen dabei von vorn oben nach hinten unten. Nach SCHERER zieht dabei der M. biceps den Unterarm nach vorn. Der Unterarm erscheint dabei verlängert.

Nach KELLER handelt es sich bei diesem Bruch um eine Abscherung durch direkte Gewalt. Der nach vorn gestreckte Arm schlägt nach seiner Ansicht beim Abfangen des Sturzes mit dem Oberarmteil des Ellenbogengelenks, der Kondylengegend, auf. Die Neigung der Bruchlinie ist dabei von der Richtung des Stoßes zur Oberarmachse abhängig.

Die ulnare oder radiale Verschiebung hängt nach KELLER davon ab, ob die pronierte Hand den Sturz abfängt und ob der Arm ab- oder adduziert ist.

T-, Y-, V- und Trümmerbrüche

Wenn jemand auf den in ungefähr rechtwinklig gebeugter Stellung befindlichen Ellenbogen fällt, kann die Trochlea durch das Olekranon gespalten werden. Es ist wohl zu beachten, daß die Trochlea selbst gespalten wird und der Bruch nicht etwa zwischen Trochlea und Capitulum verläuft (DEUTICHEN). Der Rand der Fossa semilunaris dient als Keil.

In der Literatur werden folgende häufigste Ursachen für Trümmerbrüche genannt: Fall aus großer Höhe (HILGENREINER), Schußverletzungen und Verkehrsunfälle. Wegen der direkten Gewalt sind es häufig offene Brüche. Oft sind sie in bezug auf ihre Dislokation Flexionsbrüche. Dies ist nicht erstaunlich, da sowohl T-, V-, Y- und Trümmerbrüche als auch Flexionsfrakturen durch direkte Gewalteinwirkung erzeugt werden.

Abduktion, Adduktion und Drehung des distalen Fragmentes

O-Stellung entsteht nach der Ansicht der verschiedenen Autoren durch folgende Krafteinwirkung:

Muskelzug (LUBINIUS), Schwere des Unterarms (KOCHER, FELSENRICH),
Hebelwirkung der Ulna (MATTE)

X-Stellung nach dem Unfall findet man nur bei Verkantung der Bruchstücke.

Die Drehung der Fragmente gegeneinander kommt zustande durch den Muskelzug (Pronatoren überwiegen bei Beugung) und wird aktiv vom Patienten bewirkt dadurch, daß er den verletzten Arm an sich herannimmt und körperwärts dreht. Diese Bewegung vollführt der Gesunde in der Schulter (HAUCK). Von Bedeutung ist auch die Haltung beim Unfall. Beim Sturz ist der Arm meist proniert, bei der Abwehr innenrotiert. Die Parallelverschiebung und die Verkürzung kommen durch die einwirkende Gewalt zustande.

DAS KLINISCHE UNTERSUCHUNGSBILD

Das charakteristische Symptom dieses Bruches ist, daß Beugung und Streckung nicht möglich sind, während die Pro- und Supinationsbewegung frei ist. Das gilt nur für den reinen suprakondylären Oberarmbruch. Daneben kommt es zu starker Deformierung der Gelenksgegend, zur Druckschmerzhaftigkeit, zum Bluterguß, abnormer Beweglichkeit und Schiefstand der Epikondylen gegenüber der Diaphyse.

HAUCK beschreibt, wie die Patienten beim reinen suprakondylären Bruch charakteristischerweise den verletzten Arm tragen bei hängender Schulter und proniertem Unterarm, gestützt von der gesunden Hand der anderen Seite. Außerdem sei bei Extensionsfrakturen über dem Olekranon eine Konkavität, die rauteovormige Grube der Ellenbeuge ausgefüllt und verzerrt und oft nach außen gerichtet. Manchmal drängt sich das proximale Stück vor. HAUCK beschreibt weiter, daß bei Flexionsfrakturen über dem Olekranon eine Konvexität sei. Bei seitlicher Verlagerung weiche die Achse des Unterarms von der des Oberarms im Varus- oder Valgus-Sinne ab. Wichtig ist daher, vor Behandlung erst Sensibilität, Motorik und Puls zu prüfen.

Man röntget in 2 Ebenen, da ein schlechter Ausgleich in a. p. -Richtung ebenso wie einer in seitlicher aus schon erwähnten Gründen schwerwiegende Folgen haben kann. Bei T-, Y-, V- und Trümmerbrüchen kombinieren sich die Symptome des suprakondylären Bruchs mit denen eines Abrisses vor allem des lateralen Condylus und anderer Teile.

NEBENVERLETZUNGEN UND KOMPLIKATIONEN

Nebenverletzungen, die beim Unfall auftreten, und Komplikationen, die den Heilungsverlauf beeinträchtigen, bestimmen weitgehend die Prognose.

HAENISCH, v. EKESPARRE u. a. beschreiben diesen Bruch aus folgenden Gründen als sehr gefährlich;

1. wegen seiner Gelenksnähe,
2. weil die Nerven und Gefäße in diesem Gebiet sehr dicht über dem Knochen verlaufen,
3. weil die Bruchlinie in der Nähe der Wachstumszone liegt.

Dieser letzte Grund hat natürlich nur für die kindlichen Brüche Bedeutung und ist in seinen Auswirkungen Streitpunkt mehrerer Diskussionen gewesen. Es ist behauptet worden, daß durch den Bruch eine Wachstums hemmung, eine Wachstumsbeschleunigung und gar keine Beeinflussung geschieht.

Die häufigste Folge ist nach BÜTTNER eine Verformung. An zweiter Stelle liegt wohl, wenn man der Literatur über den suprakondylären Bruch folgt, die Bewegungseinschränkung. Diese wird nach SCHERER im Ellenbogengelenk der Kinder am häufigsten durch den suprakondylären Bruch hervorgerufen. Daneben nennt JONASCH die ischämische Muskelkontraktur als schlimmste Verletzungsfolge bei Kindern. Bei Erwachsenen treten infolge häufigerer Gelenksbeteiligung und größerer Neigung zur Versteifung häufiger und ausgedehnter Bewegungsbehinderungen auf. Hiermit wären Erscheinungen festgestellt, die eine unterschiedliche Verteilung der Komplikationen nach dem Alter bewirken:

- I. die verschiedene Häufigkeit der einzelnen Bruchformen,
- II. die größere Neigung zur Versteifung bei älteren Patienten. Dies macht sich auch bei längerer Ruhigstellung in anderen Gelenken bemerkbar;
- III. ferner das Verschontbleiben der Erwachsenen von der ischämischen Kontraktur.
- IV. Es kommt noch hinzu, daß ältere Patienten mehr zur Pseudarthrosenbildung neigen.

Die einzelnen Bruchformen unterscheiden sich, ähnlich wie die Altersklassen, sehr stark in der Häufigkeit und der Art der einzelnen Komplikationen.

- I. Der Flexionsbruch hat ganz allgemein die wenigsten Komplikationen.
- II. Beim Extensionsbruch muß vor allem an eine Gefäß- und Nervenbeteiligung gedacht werden. Dabei ist ihre Häufigkeit von der Stärke der Dislokation abhängig.
- III. Die T-, Y-, V- und Trümmerbrüche sind häufig offen, haben stärkere Weichteilbeteiligung und oft sind dabei noch weitere Knochen verletzt. Wegen der Gelenksbeteiligung kommt es fast stets zu Bewegungseinschränkungen.

HILGENREINER gab 1903 folgende Komplikationen bei diesem Bruch an:

Versetzungen der Haut und Muskeln, der Gefäße, Nervenbeteiligung, Hämarthrose durch Kapselzerreißung, Kallushypertrophie, starke Dislokation, Interposition von Weichteilen, Verzögerung der Konsolidierung und Pseudarthrose und Cubitus varus und valgus.

Wir haben folgende Einteilung getroffen:

A Nebenverletzungen, die während des Unfalles entstehen

1. Beteiligung anderer Knochen und Weichteile
 2. offene Verletzungen
 3. primäre Gefäßbeteiligung
 4. primäre Nervenbeteiligung
- B Komplikationen, die während des Heilungsverlaufs auftreten
1. sekundäre Durchblutungsstörungen
 2. ischämische Muskelkontraktur
 3. sekundäre Nervenbeteiligung
 4. Myositis ossificans
 5. Bewegungseinschränkung, auch in anderen Gelenken
 6. verminderte grobe Kraft
 7. bleibende Dislokation verschiedener Art und andere Ursachen der Deformierung einschl. Exostosen
 8. Pseudarthrose
 9. Schmerzen, die nach der Bruchheilung bestehen bleiben
 10. Arthrosis deformans
 11. SUDECKSches Syndrom
 12. Osteochondrosis

1. Beteiligung anderer Knochen und Weichteilverletzungen

Während bei reinen suprakondylären Oberarmbrüchen solche Nebenverletzungen sehr selten sind, kommen sie bei T-, Y-, V- und Trümmerbrüchen wegen der meist stärkeren Gewalteinwirkung häufiger vor. Von den Knochenbeteiligungen sind Luxationen, Brüche der Vorderarmknochen und Olekranonfrakturen am häufigsten in der Literatur erwähnt worden. - Auch die umgebenden Weichteile sind oft mehr geschädigt, da die Gewalt direkt einwirkt. Zu erwähnen ist noch die Weichteilinterposition, die zu einer Pseudarthrose führen kann.

2. Komplizierte Frakturen

Es gilt dasselbe, was schon im vorangegangenen Absatz über die Beteiligung anderer Knochen hinsichtlich der Häufigkeit in den einzelnen Bruchformen gesagt wurde. Bei den T-, Y-, V- und Trümmerbrüchen ist die Fraktur wegen der direkten Gewalteinwirkung häufig offen. Bei den reinen suprakondylären Brüchen ist es seltener der Fall, jedoch kann auch besonders bei starker Dislokation bei einem Extensionsbruch das obere Fragment durch die Haut stechen. Die größte Gefahr ist dabei die Infektion und Frakturosteomyelitis. Außerdem

sieht man bei offenen Brüchen häufiger verzögerte Heilung des Knochens und Pseudarthrosen. Die Nervenschäden haben eine schlechtere Prognose.

Für die schlechtere Bruchheilung ist nach HOLZAMER folgendes verantwortlich zu machen:

Durch den Abfluß des Bruchhämatoms ist die Autolyse von Fibrin vermindert und kein Platzhalter für Regenerationsgewebe vorhanden.

KRAMER nimmt bei offenen Brüchen prophylaktisch eine Verlagerung des Nervus ulnaris vor. Ansonsten wird der Bruch von den meisten Autoren solange konservativ behandelt, als der Knochen nicht an den Wundgrund heranreicht (MATZNER u. a.).

3. Primäre Durchblutungsstörung

Die Gefäßverletzung ist beim suprakondylären Oberarmbruch im ganzen selten. Am häufigsten ist eine Extensionsfraktur die Ursache. Sie kommt öfter bei stark dislozierten Brüchen vor als bei Frakturen mit nur geringer Dislokation.

Eine Verletzung der Vene führt zur Ausbildung eines Hämatoms, eine Abschnürung derselben kann eine ischämische Muskelkontraktur zur Folge haben. Näheres siehe dort! Mehr Aufmerksamkeit wurde im allgemeinen den arteriellen Verletzungen zugewandt. L. BÖHLER beschreibt als mögliche Ursachen: Einklemmung zwischen den Bruchstücken, Reiten des Gefäßes auf dem peripheren Bruchstück, Abreißen der Intima durch den Unfall und Zerreißen der Arterie.

Am wichtigsten sind die beiden ersten Komplikationsmöglichkeiten, die meist durch die Reposition beseitigt werden. Die meisten Autoren empfehlen erst dann zu operieren, wenn die Reposition nicht binnen kurzer Zeit zur Rückkehr des Pulses führt, um die Ursache herauszufinden und den Schaden zu beseitigen. Dabei weist SPERLING darauf hin, daß ein normaler Puls nach dem Unfall nicht für die fehlende Gefäßbeteiligung beweisend ist. Umgekehrt ist nach seiner Meinung auch ein abgeschwächter Puls nicht unbedingt mit einer Gefäßschädigung gleichzusetzen, da er durch einen reflektorischen Gefäßspasmus hervorgerufen werden kann und dann auch nach der Reposition verschwindet. Über die Behandlung der Gefäßzerreißung herrschen verschiedene Ansichten. Nach L. BÖHLER und anderen Autoren ist der Kollateralkreislauf der Arterie genügend groß, um einen völligen Ausfall zu kompensieren. Nach GRIFFITHS kann es jedoch zu einem Spasmus der Kollateralen kommen. Er reseziert deshalb das zerrissene Stück. J. BÖHLER und andere bevorzugen Naht oder Plastik des Gefäßes, da J. BÖHLER fand, daß sonst bei 22 % oder

mehr eine Amputation nötig werde. SPEER wiederum empfiehlt eine Unterbindung der Arterie. Nach seinen Beobachtungen kommt es in kurzer Zeit zur Entwicklung eines Umgehungskreislaufs. Dabei ist zu berücksichtigen, daß es in bezug auf die Teilung der Gefäße häufig Abweichungen von den normalen anatomischen Verhältnissen gibt, so daß nicht in jedem Fall vorauszusehen ist, ob bei Unterbindung an einer bestimmten Stelle ein ausreichender Kollateralkreislauf vorhanden ist. Die Folge einer ungenügenden Blutversorgung ist nicht in jedem Fall eine Nekrose; manchmal entwickelt sich nur ein Kältegefühl, eine Abkühlung der Hauttemperatur, oder es entstehen Schmerzen oder ein SUDECK-sches Syndrom (A. LOB, J. PROBST).

4. Primäre Nervenstörungen

Die Nerven können beim Unfall durch Zerrung, Quetschung und teilweise oder vollständige Zerreißung geschädigt werden. Diese Nebeverletzung ist wie die vorige am häufigsten bei Extensionsfrakturen. Ihre Häufigkeit hängt von der Stärke der Dislokation ab.

Besonderheiten bei einzelnen Nervenverletzungen:

Der Nervus radialis wird am häufigsten geschädigt. Dies geschieht durch Seitenverschiebung der Fragmente und Varusstellung des distalen Bruchstücks. Der Nerv verläuft dann über die äußere Kante des peripheren Fragmentes. Der Nervus medianus kann, wie die Arteria cubiti, durch die scharfe Vorderkante des proximalen Teils oder ihre untere Kante und den Processus coronoideus ulnae eingeklemmt werden. Nach LAURENCE ist es auch möglich, daß er durch eine milde Ischämie geschädigt wird. Nach der Beobachtung mehrerer Autoren kommt es häufig nur zu einer Schwäche oder Teilschädigung. - Neben der Schnittverletzung am Handgelenk ist dieser Bruch die häufigste Schädigungsursache für den Nervus medianus.

Der Nervus ulnaris wird nach Ansicht der meisten Autoren am seltensten von einer primären Nervenschädigung betroffen. Bei seiner Verletzung ist die Prognose aber am schlechtesten. Außerdem ist zu beachten, daß die Diagnose zu Anfang oft Schwierigkeiten macht, da zuerst meist nur leichte Sensibilitätsstörungen zu beobachten sind.

Nimmt man alle Verletzungen der oberen Extremität gemeinsam, so sieht man, daß der Nervus ulnaris bei dieser Fraktur häufiger als bei anderen in Mitleidenschaft gezogen wird.

Therapie der Nervenbeteiligung:

Die meisten Autoren verhalten sich bei Nervenbeteiligung zunächst abwartend, da der größte Teil sich mit der Reposition zurückzubilden beginnt. L. BÖHLER und JAHNA haben sich immer mit Erfolg abwartend verhalten. EDELHOFF und

LUETZEYER sehen, trotz der möglichen spontanen Rückbildung, jedoch in der Nervenstörung eine Indikation zur Operation. - Wenn nach einigen Wochen noch keine Zeichen der Rückbildung der Ausfallserscheinungen zu bemerken sind, ist in jedem Fall eine Operation angezeigt, da später nach Beobachtung von KRAMER die Erfolgsaussichten der Operation sinken.

5. Sekundäre Durchblutungsstörungen

Als Ursache für sekundäre Durchblutungsstörungen werden in der Literatur angegeben:

Thrombose, wenn der Bruch nicht rechtzeitig reponiert wird und das Gefäß irritiert (BÖHLER); Einklemmung durch Repositionsmanöver und Drosselung durch schnürende Verbände (BRINKMANN); Entwicklung eines Hämatoms. Von mehreren Autoren wird das spitzwinklige Eingipsen abgelehnt, weil es nach ihrer Ansicht zur Durchblutungsstörung führen kann (L. BÖHLER). Die Folge ist dann unter Umständen eine ischämische Kontraktur, auf die im nächsten Kapitel näher eingegangen werden soll. Aus dem eben Gesagten ergibt sich, daß eine möglichst schonende, frühzeitige Reposition die beste Prophylaxe ist. Die Durchblutung muß auch nach der Reposition an Hand des Pulses, der Hautfarbe usw. beobachtet werden, um im Notfall eine operative Revision vornehmen zu können. Deshalb sind manche Autoren der Ansicht, daß der Bruch nie ambulant behandelt werden sollte.

6. Ischämische Muskelkontraktur

Gegenüber den bisher geschilderten Komplikationen, die alle erst durch ihre Folgen störende Symptome machen, ist dies schon ein Endzustand, der durch sich selbst wirkt und dem andere unbemerkte Komplikationen vorausgegangen sein müssen.

Über dieses Krankheitsbild und seine Ursachen ist viel geschrieben worden, da es sich um eine schwere und praktisch irreversible Komplikation handelt. Die Ursache war zudem lange unklar, weshalb eine Prophylaxe nicht wirksam möglich war. Die Therapie der eigentlichen Krankheit ist auch heute noch schwierig, da es sich um einen Endzustand rasch ablaufender degenerativer Veränderungen handelt. Als Ursache sind sehr verschiedene Veränderungen angeschuldigt worden. Die heute vorherrschende Meinung nimmt eine venöse Stauung als Grund an. Zirkuläre Fasern des Lacertus fibrosus werden durch ein Hämatom, Ödem oder Exsudat übermäßig gespannt, so daß die Venen komprimiert werden (J. LANG, KLAGES, HAENISCH, L. BÖHLER, VIERNSTEIN, A. LOB.

J. PROBST). Begünstigend wirkt dabei ein verschobenes Bruchstück, da es die Faszia verzieht. Ebenso kann das zentrale Bruchstück selbst auf das Gefäß drücken (L. BÖHLER, BAUMANN). Wie schon im letzten Kapitel erwähnt, kann nach Ansicht einiger Autoren (L. BÖHLER, A. LOB, J. PROBST) eine spitzwinklige Beugung bei der Retention auch zur Stauung führen. Die häufigste Ursache der Stauung ist jedoch nach Meinung der meisten Autoren (BÖHLER, FISCHER, BAUMANN, VIERNSTEIN, A. LOB, J. PROBST) ein zu eng anliegender Gips. Aber die Ansicht, daß die ischämische Kontraktur durch eine venöse Stauung bedingt sei, ist nicht die einzige. LERICHE GRIFFITHS und FOISIE nehmen an, daß es sich um eine arterielle Minderdurchblutung handelt. Diese Ansicht wurde früher häufig vertreten, ist jedoch schon wegen der bläulichen Verfärbung der Extremität unwahrscheinlich. Die genannten Autoren nehmen einen Angiospasmus an und OTTOLENGHI glaubt an eine Gefäßverletzung. DAUBENSPECK sieht die Ursache in einer Schädigung des vegetativen Nervensystems. MATZNER glaubt, daß dies neben der Durchblutungsstörung der Fall ist, weil sonst nicht zu erklären wäre, daß fast nur Kinder unter dieser Komplikation leiden. - ÜBERMUTH hingegen glaubt, daß nur die Nerven dafür verantwortlich seien. Er meint, daß es zu diesem Krankheitsbild komme, wenn der Nervus ulnaris und der Nervus medianus geschädigt würden, und der Nervus radialis verschont bleibe. - In mehreren Arbeiten ist zu lesen, daß HILDEBRAND und DENUCE die ischämische Kontraktur für eine primäre Unfallfolge ansähen. Nach A. W. FISCHER ist dies jedoch eine falsche Interpretation der Arbeiten dieser Autoren. Autoren wie FISCHER, BÖHLER, LANGE und EHALT haben bei eigenen Patienten nie eine ischämische Kontraktur gesehen. Sie vertreten die Ansicht, daß sie bei rechtzeitiger Beachtung der Alarmsymptome - Kälte, Blaufärbung, Schwellung, Gefühllosigkeit und Schmerzen der Hand - nie entstehen würden. Im Gefolge der Stauung zerfällt der Muskel und an seine Stelle tritt straffes Bindegewebe. Damit kommt es zur Versteifung. Um noch eine möglichst große Gebrauchsfähigkeit des so versteiften Armes zu erreichen, sind verschiedene Operationen ausgearbeitet worden, wie Osteotomie, Muskelotomie, Handwurzelknochenresektion und Eingriffe am Nerven. Alle können jedoch nur eine geringe Besserung bringen. Im übrigen ist nicht bekannt, warum Erwachsene im allgemeinen von dieser Komplikation verschont bleiben.

7. Sekundäre Nervenstörungen

Bei den sekundären Nervenstörungen muß man zwischen frühen und späten, die erst nach Jahren aufzutreten brauchen, unterscheiden.

Zur ersten Gruppe führen folgende Vorgänge:

Der Nerv wird bei der Repositon eingeklemmt. Auch durch den Druck eines Hämatoms kann der Nerv geschädigt werden. Ebenso wirken wiederholte traumatische Manipulationen. Forcierte akute Flexion kann nach einigen Autoren auch hier einen Schaden hervorrufen. Weiterhin wird noch ein unvollständiger Ausgleich der Dislokation als Ursache angegeben. Für den Nervus ulnaris kommt außerdem eine fehlerhaft durchgeführte perkutane Bohrdrähtosteosynthese und Olekranondrahtextension in Frage.

In der zweiten Gruppe, die vor allem den Nervus ulnaris betrifft, treten die Symptome erst nach einem längeren Intervall in Erscheinung. Die häufigste Ursache ist die Schädigung durch Kallus oder anderes Narbengewebe. Für den Nervus ulnaris kommen außerdem eine posttraumatische Valgusstellung oder Arthrosis defomrans als ursächliche Faktoren in Frage. Nach HILGENREINER können Kallus und andere bindegewebige Narben den Nerv schädigen, indem sie ihn umwachsen und komprimieren, verziehen oder dehnen. Häufiger ist das erste der Fall. Bei diesen Komplikationen ist eine Operation angezeigt.

8. Myositis ossificans

Die Myositis ossificans entsteht nach der Ansicht einiger Autoren durch verschleppte Knochenhaut (SOMMER, DUBACH, MATZNER), und andere meinen, daß es sich um eine entzündliche Knochenneubildung im Muskelbindegewebe handelt, z.B. im Anschluß an ein großes Hämatom (MACHOL, SIEBNER, DUBACH). Wahrscheinlich hat diese Erkrankung verschiedene Ursachen (A. LOB, J. PROBST).

Als Ursächliche Faktoren nennt MATZNER:

- I. . wiederholte Repositionen, Massage und passive Bewegungsübungen nach Verletzungen,
- II. verschleppte Knochenhaut,
- III. großes Hämatom

VIERNSTEIN fügt als möglichen Grund die späte Repositon hinzu. BÜRKLE DE LA CAMP erwähnt die Bedeutung der Konstitution.

Die Myositis ossificans ist also traumatischer Genese. Dabei brauchen die Traumen nicht immer groß zu sein (LANG). Bedeutsam ist nach Ansicht vieler Autoren der Einfluß der Übungsbehandlung. Es ist einer der Gründe, warum VIERNSTEIN, BÖHLER, HAENISCH und BIENKE die "Nachbehandlung" des suprakondylären Bruches besonders bei Kindern ablehnen.

Die Beschwerden bei dieser Erkrankung sind sehr unterschiedlich stark. Es kommen Schmerzen und Bewegungseinschränkungen vor. Die Therapie besteht im Frühstadium in Röntgenbestrahlung. Später ist die operative Entfernung der

Verknöcherung erfolgversprechender, evtl. mit anschließender Röntgenbestrahlung (A. LOB, J. PROBST). Außerdem werden Cortisontherapie, Hyaluronidase und Kurzwellen versucht. SIEBNER versucht mit saurer Diät eine Rückbildung der Verknöcherung anzuregen.

9. Bewegungseinschränkung

Für die Entstehung einer späteren Bewegungseinschränkung ist ursächlich auf der einen Seite das Unfallereignis selbst bedeutsam, das wegen seiner Gelenknähe besonders gefährlich ist. Auf der anderen Seite bedingt die Ruhigstellung besonders bei Erwachsenen eine Gefahr der Versteifung.

Bei reinen suprakondylären Brüchen bedingt der Unfall nur eine Beeinträchtigung der Beuge- und Streckbewegung. Hingegen kann es beim T-, Y-, V- und Trümmerbruch auch zur Einschränkung der Drehung kommen.

Da das Gewebe in höherem Alter mehr zu Versteifung neigt, soll der Arm möglichst nicht länger als 6-8 Wochen ruhiggestellt werden. Danach vergrößert sich die Gefahr der Kapselschrumpfung sehr.

Jüngere Patienten hingegen neigen mehr zu überschießenden Reaktionen, die die Resultate der Operation verschlechtern (WEYAND).

Die Arten der Versteifung sind unterschiedlich. Man kann vereinfachend nach dem Gewebe, welches die Hemmung der Bewegung hervorruft, einteilen in knöchern, ligamentär und muskulär bedingte.

A) Knöchern bedingte Bewegungseinschränkung

- I. Sie kann durch mangelnden Ausgleich eines Achsenknicks, des Epiphysewinkels und einer Verschiebung gegenüber dem Schaft entstehen. Es entsteht eine Hemmung der Streck- oder Beugefähigkeit.
- II. Ebenso kann eine nicht ausgeglichene Stufe im Gelenk wirken. Sie kann auch bis zu einer vollständigen Hemmung der Drehfähigkeit führen.
- III. Eine Kallushypertrophie kann innerhalb und außerhalb des Gelenkes die Bewegungsfähigkeit einschränken. Im Gelenk ist vor allem an Kallus in der Fossa trochlearis zu denken.

B) Ligamentäre Behinderung der Beweglichkeit

Meist kommt die Bewegungseinschränkung durch Bindegewebsschrumpfung zustande und nur selten ist ein bindegewebiger Pannus die Ursache. Er führt dann z.B. zum vorzeitigen Anschlagen des Olekranons an die Fossa olecrani.

- I. Es kommt während des Unfalls zu verschiedenen starker Bindegewebschädigung und zur Bildung eines Hämatoms. HILGENREINER erwähnt schon in seiner Arbeit 1903, daß es außerdem nicht selten zur Kapselzerreißung und anschließendem Hämarthros kommt. Dies begünstigt eine Versteifung. Sonst kann ein Hämarthros noch durch eine Fissur ins Gelenk und eine Gelenkskontusion entstehen.
- II. Bei der Reposition, besonders, wenn sie nicht schonend vorgenommen wird, können sich die Bindegewebschädigung und der Bluterguß verschlimmern, was wiederum die Neigung zur Versteifung erhöht.
- III. Während der Ruhigstellung kommt es vor allem bei älteren Patienten zur bindegewebigen Versteifung, die z. T. durch Kapselverödung und Sehnenverkürzung bedingt ist. Die Tricepssehne neigt eher zu dieser Reaktion als die Beugersehnen.

C) Muskuläre Bewegungshemmung

- I. Eine Myositis ossificans kann zur Bewegungseinschränkung führen.
- II. Die Sehnenverkürzung wurde bei den bindegewebigen Behinderungen erwähnt.

Da die T-, Y-, V- und Trümmerbrüche mit Gelenkbeteiligung einhergehen, schwieriger zu reponieren sind und meist mit stärkerer Weichteilbeteiligung verbunden sind, gehen sie, so gut wie immer, mit bleibender Bewegungseinschränkung einher.

Die funktionellen und anatomischen Veränderungen gehen nicht immer parallel. WEYAND gibt den Grund in Weichteilverletzungen an, die beim Unfall oder bei der Reposition entstehen. Diese bewirken eine verschieden starke bindegewebige und muskuläre Versteifung und störende knöcherne Kallusbildung.

Eine möglichst frühzeitige, schonende und vollständige Reposition ist die beste Prophylaxe. Manchmal ist es unmöglich, sowohl schonend wie auch vollständig zu reponieren. Eine grobe Nachbehandlung ist zu vermeiden. HILGENREINER berichtete über ein Beispiel, wo Massage und Bewegungsübungen zur Ankylose geführt haben sollen.

Ist erst einmal eine Versteifung eingetreten, so ergibt sich die Frage, ob operativ oder durch Übungsbehandlung versucht werden soll, eine Besserung zu erzielen. Die Nachbehandlung darf nach Ansicht vieler Autoren erst nach Monaten einsetzen. Die Frage, wie aktiv man dabei am besten vorgeht, wird nicht einheitlich beantwortet. So lehnen z.B. einige die Quengelbehandlung generell ab und andere halten sie in bestimmten Fällen für angebracht.

Die Prognose der Bewegungseinschränkung ist sehr unterschiedlich.

Von größter Bedeutung ist dabei das Alter des Patienten. Bei Kindern bilden sich vor allem bindegewebig bedingte Versteifungen noch innerhalb von Jahren zurück. Aber auch knöcherne Bewegungseinschränkung bessert sich oft noch sehr. Bei Jugendlichen hat also die ischämische Kontraktur und die Myositis ossificans die weitaus schlechteste Prognose.

Bei Erwachsenen ist keine so ausgiebige Besserung nach eingetretener Versteifung zu erwarten, aber auch bei ihnen haben bindegewebig bedingte eine bessere Prognose. - Wichtig ist noch, daß eine intraartikulär verursachte Bewegungseinschränkung von Anfang an eine schlechte Aussicht auf Besserung hat. Dasselbe gilt für Frakturen, bei denen operativ vorgegangen wurde, besonders wenn im Gelenk operiert wurde.

Im allgemeinen macht sich eine Hemmung der Beugefähigkeit stärker bemerkbar als eine der Streckfähigkeit. - Einer Versteifung anderer Gelenke durch die Ruhigstellung versucht man vor allem bei älteren Patienten durch frühe Mobilisation vorzubeugen.

10. Noch lange ist z. T. eine Verminderung der groben Kraft festzustellen.

11. Bleibende Dislokationen

Neben den Knochenverdickungen, die im nächsten Abschnitt besprochen werden, sind die Dislokationen eine Ursache für die Verformungen der Ellenbogen-egend nach dem Bruch. Sie haben aber häufig noch andere Folgen; auch ist die Verformung äußerlich nicht immer sehr deutlich.

Sie werden wie folgt eingeteilt:

- I. Dislocatio ad longitudinem
- II. Dislocatio ad peripheram
- III. Dislocatio ad latus
 - A) in a. p. -Richtung
 - B) in seitl. Richtung
- IV. Dislocatio ad axim
 - A) Ante- und Rekrvation
 - B) Varus- und Valgusstellung

ad I. Ursachen für die Verkürzung sind die Eintauchung, die Defektpseudarthrose und bei Kindern die Zerstörung der Wachstumszone.

ad II. Die Verdrehung kann primär entstehen durch die Schwere des Unterarms (JAHNA, MATTI), durch die Hebelwirkung der Ulna und das Übergewicht der Pronatoren (BÖHLER). Nach HAUCK proniert der Patient den Unterarm auch selbst beim Herannahen des Armes an den Körper.

Außerdem kann sie auch sekundär bei der Reposition entstehen. Sie ist häufig neben der Verschiebung vorhanden.

Wegen der daraus resultierenden Funktionsbeeinträchtigung, die durch den veränderten Angriff der Muskeln entsteht, muß diese Dislokation unbedingt exakt ausgeglichen werden.

ad III. A) Verschiebung des periphären Fragments nach hinten kann zu einer Beugehemmung führen, die sich aber bei Kindern noch bessert. Auch das Umgekehrte ist möglich. Der ventrale Span, der bei Verschiebung nach hinten entsteht, wird nach JAHNA, MAY, PRINSTL und RAVANELLI, die alle Kinder untersucht haben, mit der Zeit abgebaut. Man muß aber darauf achten, daß die Zacke, die man im seitl. Röntgenbild sieht, nicht von einer Verdrehung stammt, da diese unbedingt ausgeglichen werden muß.

Nach BÜTTNER und anderen Autoren hinterlassen eine mäßige Verschiebung nach vorn oder hinten und eine leichte Kippung keine Beschwerden. Sie soll aber trotzdem möglichst ausgeglichen werden, da es sonst leichter zur Kallushypertrophie und zum Abrutschen kommt.

ad III. B) WENSE u. a. sahen eine ulnare Verschiebung etwas häufiger als radiale. Sie ist oft mit einer Rotation verbunden. Obwohl sich auch hier die Sporne mit der Zeit abbauen sollen, glaubt HOYER, diese Dislokation beseitigen zu müssen. Sonst bleiben kosmetische und funktionelle Fehler zurück.

ad IV. A) Der normale Epiphysenwinkel beträgt meist zwischen 25 und 30 Grad (BÖHLER, HOYER, LAURENCE).

Der Verlust bedeutet eine Beugehemmung und Überstreckbarkeit. Eine Vergrößerung desselben bewirkt das Umgekehrte. Eine Abnahme des Epiphysenwinkels kann nach HOYERS Ansicht auch durch mediale Verlagerung oder Einwärtsrotation entstehen. BÖHLER fand, daß sich bei Kindern Ante- und Rekurvation ausgleichen. Auch BÜTTNER fand das bei leichten Fällen von Antekurvation. Die Antekurvation ist sehr viel häufiger als die Rekurvation. Als Ursache für einen ventralen Achsenknick gibt May an: Das dorsale Periost ist erhalten geblieben; Weichteilinterposition und Verhakung hemmen die vollständige Reposition.

ad IV. B) Die jetzt folgende Gruppe umfaßt die häufigsten Dislokationen, die zudem häßlich und funktionsmindernd sind. Dabei handelt es sich fast ausschließlich um O-Stellung. Die X-Stellung kommt praktisch nur bei Verha-

kung der Fragmente vor.

Die Varus-Stellung ist also die häufigste Dislokation. Normalerweise ist eine physiologische Valgus-Stellung von 5 bis 20 Grad vorhanden.

Die Ursache für diesen Achsenknick ist nach heutiger Ansicht eine ungenaue Reposition oder eine ungenügende Retention (BAUMANN, BÖHLER, COTTON, HILGENREINER). KÄLIN und WENDT glaubten, daß eine Wachstumsstörung die Ursache sei und deshalb eine Therapie machtlos. Auch SCHLÄPFER und LUBINIUS glaubten darin eine der möglichen Ursachen zu sehen. AVELLAN und BAUMANN konnten aber an Hand von Röntgenbildern zeigen, daß sogar eine Wachstumsbeschleunigung folgen kann. Die Epiphysenkerne waren auf der Seite des Unfalls nach einiger Zeit sogar größer.

Neben der kosmetischen und funktionellen Störung ist durch einen seitlichen Achsenknick eine Schädigung des N. radialis bzw. ulnaris möglich.

Eine Dislokation soll also möglichst exakt ausgeglichen werden. Ist dies nicht ohne weiteres möglich, so müssen zumindest die Verdrehung und der Valgus-Knick ausgeglichen werden. Auch die anderen Achsenknicke sollen möglichst ganz verschwinden. Abhängig ist das Vorgehen auch vom Alter des Patienten, da sich bei Kindern Parallelverschiebungen und auch Achsenknicke z. T. noch ausgleichen.

Neben der Reposition ist auch die Retention von Bedeutung. Besonders bei Patienten, die mit einem Gipsverband behandelt werden, ist nach Abklingen der Schwellung des verletzten Gebietes leicht ein Abrutschen zu erwarten. Deshalb empfehlen viele Autoren am 5. Tag nach dem Unfall nochmal zu röntgen. Beim Röntgen muß man auf die exakte Einstellung achten, da schon eine geringe Verdrehung sich in einer Änderung des Cubitus bemerkbar macht.

12. Exostosen

Das Rouxsche Gesetz lautet, daß das Ausmaß der periostalen Kallusbildung proportional der mechanischen Irritation des Periostes bzw. der Dislokation der Fragmente ist. Diese Irritation kann durch den Unfall selbst bedingt sein, aber auch durch die Reposition. Es kommt dann zu exostosenartigen Knochenbildungen. Einen besonders auffälligen Fall beschrieb SÜSSENGUTH.

Neben der kosmetisch störenden Verbreitung und Verformung kann dadurch eine Bewegungseinschränkung und ein Nervenschaden entstehen.

13. Pseudarthrose

Zunächst sind einige Bemerkungen zu dem Begriff Pseudarthrose und verzögerte Frakturheilung zu machen. BECK und OSTAPOWICZ betonen, wie unterschiedlich diese Ausdrücke verwendet werden. GULEK u. a. verlangt eine röntgenologisch sichtbare Sargdeckelbildung. Andere Autoren (OSTAPOWICZ) sprechen nach 6 Monaten auch ohne dieses Kriterium von einer Pseudarthrose, nur vorher fordern auch sie die genannten röntgenologischen Symptome. HINDS-MARSH besteht für 12 Monate auf dem Nachweis des Kriteriums der Sargdeckelbildung. Wichtig ist nach BECK diese Unterscheidung für die Therapie, da die verzögerte Frakturheilung der Therapie der Beckschen Bohrung und ähnlicher Maßnahmen zugänglich sind, die weniger eingreifend als die eigentlichen Pseudarthroseoperationen mit Küntscher-Nagelung usw. sind. Der Humerus steht in der Liste der Häufigkeit der Pseudarthrosen an 5. Stelle. OSTAPOWICZ fand in 0,56 % der Humerusfrakturen eine Pseudarthrose. Die Hälfte entfällt dabei auf den Schaft. Von allen Pseudarthrosen hat die des Humerus die schlechteste Prognose.

Wenn man die Umstände betrachtet, die die Entstehung einer Pseudarthrose begünstigen, wird man erkennen, warum normalerweise selten Pseudarthrosen nach suprakondylären Frakturen entstehen und warum unter den Patienten des UKM so viele waren.

Wenn auch in den meisten Fällen die Ursache für die Entstehung einer Pseudarthrose unklar bleibt, so gibt es doch mehrere Faktoren, von denen man weiß oder zumindest vermutet, daß sie einzeln oder kombiniert die Heilung des Bruches verhindern. Die Faktoren kann man in mechanische und biologische einteilen, und es herrscht noch keine Einigkeit darüber, welche die ausschlaggebenden sind, aber ob dieses von Fall zu Fall verschieden ist.

Als Ursachen werden angegeben: ungenügende Einrichtung mit Klaffen des Frakturspalts, Weichteilinterposition, Sperrung durch parallelen Knochen, ungenügende Ruhigstellung, zu kurze Ruhigstellung, Störung der Blutversorgung besonders bei intraartikulären Frakturen, Frakturosteomyelitis, ausgedehnte Knochennekrosen, starke Verlagerung mit Blockierung des Markraumes. KAGER betont, daß die Schwere des vorausgegangenen Traumas sehr entscheidend sei. Offene Brüche mit Weichteilzerreissung, Quetschung der Haut mit folgender Nekrose, besonders wenn wenig Weichteile über dem Knochen liegen, begünstigen die Entstehung. HOLZAMER sieht den Grund im Abfluß des Bruchhämatoms, wie schon im Kapitel über die offenen Brüche beschrieben wurde. Doch nicht nur die Traumatisierung durch den Unfall, sondern auch durch Repositionsmanöver können dieselben Folgen hervorgerufen

werden.

OSTAPOWICZ teilt in Anlehnung an BIER wie folgt ein:

- I. Grobanatomische Veränderungen mit Erschöpfung der Regenerationskraft:
 - a) Defekte
 - b) Weichteilinterposition
 - c) Änderung der bewegungsphysiologischen Funktion des Gliedes
- II. Fehldifferenzierung des Keimgewebes des mesenchymalen Granulationsgewebes:
 - allgemeiner Natur
 - örtlicher Natur.

KÜNTSCHER weist auf die Bedeutung von Konstitution, Alter, Hormonen und Nervensystem hin.

Was das Alter betrifft, so ist klar zu erkennen, daß die Pseudarthrose bei Jugendlichen eine Seltenheit ist und der Gipfel der Häufigkeit beim Mann im 4. Dezennium und bei der Frau im 6. Dezennium liegt.

Damit ist gleich auch schon ein wichtiger Grund gegeben, warum nach einem suprakondylären Oberarmbruch so selten Pseudarthrosen entstehen. Außerdem sind die bei Kindern häufigen Extensionsbrüche selten offen und mit starker Weichteilbeteiligung verbunden.

Wenn wir uns nun kurz der Therapie zuwenden, so ergeben sich -grob gesehen- zwei Richtungen. Je nachdem ob die Autoren die biologischen oder mechanischen Faktoren für wichtiger halten bei der Pseudarthrosenentstehung, betont die Therapie die Stützung des Knochens oder seine Anregung zur Knochenbildung durch Traumatisieren des Gewebes im Frakturspalt. Als Beispiele für die erste Richtung seien genannt die KÜNTSCHER-Nagelung, die Platte, Drahtnaht oder -Umschlingung, Schrauben, Doppeldraht-Spanbügelosteosynthese, Doppelnagel nach K. H. BAUER, Rush-pins usw.

Die meisten Methoden der zweiten Gruppe kommen heute nur noch selten zur Anwendung. Zu ihnen gehören die BECKsche Bohrung, KIRSCHNERsche Aufsplitterung, Spongiosaplastik nach MATTI, Anfrischung und Eröffnung der Markhöhle. Hierher gehört auch die Spanbehandlung, die gleichzeitig mechanischen Halt gibt (PHEMISTER-S., LEXER-S.). Manche kombinierten die Spanlagerung oder Spanbolzung mit einer der mechanisch festigenden Methoden, um einen stabileren Halt zu schaffen. Dies empfahl WANKE auch für Defektpseudarthrosen. Gerade in dieser Form ist der Phemister-S. sehr beliebt. Die biologischen Methoden werden von BECHER u. a. auch für die verzögerte Heilung empfohlen.

14. Schmerzen

Schmerzen werden von manchen Patienten noch jahrelang geäußert. Sie treten bei Belastung, Bewegung, bei Witterungswechsel, nachts oder ohne erkennbaren Zusammenhang auf. Die Ursachen sind meist unbekannt.

15. Arthrosis deformans

Sie wird durch schlechte Reposition begünstigt und kann die Ursache von Schmerzen, Bewegungseinschränkungen und Nervenstörungen sein. Z.T. sind die Symptome trotz starker Veränderungen im Röntgenbild sehr gering.

16. SUDECKsches Syndrom

Es kann wie nach anderen Unfällen auch nach einem suprakondylären Bruch auftreten. Am besten wird es durch schonende, schnelle und präzise Erstversorgung, genügende Ruhigstellung und schmerzlose, nicht zu forcierte Nachbehandlung vermieden. BLUMENSAAT bezeichnet die Extensionsbehandlung als mögliche Ursache.

17. Osteochondrosis

VIERNSTEIN beobachtete häufig nach suprakondylären Oberarmbrüchen ebenso wie nach anderen Traumen eine Osteochondrosis.

THERAPIE UND ERFOLG

Die große Anzahl von Therapievorschlägen zeigt schon, daß die Therapie nicht unproblematisch ist. Die verschiedenen Methoden betreffen alle drei Phasen der Behandlung:

1. die Reposition,
2. die Retention,
3. die Nachbehandlung.

Als 4. kommen dann noch die Möglichkeiten der operativen Korrektur und späteren konservativen Behandlung hinzu.

Vor der Reposition sind unbedingt der Puls und die Nervenfunktion zu prüfen und in 2 Ebenen zu röntgen. Einige Autoren empfehlen, vorher "das Bruchhämatom wegzumassieren" (BÖHLER, zit. nach SCHUMANN).

1. Reposition

Daß die Reposition möglichst früh, schonend und exakt sein muß, ist schon in den Abschnitten über die Komplikationen häufig betont worden. Nach 4-5 Tagen ist die Reposition schon fast unmöglich (HERNANDEZ ROS Y CORDINI). Alle Autoren stimmen darin überein, daß die Ergebnisse wesentlich vom Zeitpunkt der Reposition abhängen. Man unterscheidet folgende Arten der Reposition:

- I. sofortige manuelle Reposition
- II. allmähliche Reposition durch Extension
- III. operative Reposition
- IV. spätere Reposition veralteter Brüche, z. T. nach vergeblichen Versuchen mit anderen Methoden. Sie ist nur eine Notlösung. Auch paßt sie nicht ganz in das Schema, da sie nicht eigentlich eine bestimmte Methode als Kriterium besitzt, obwohl sie meist operativ erfolgt.

Wie vollständig die Dislokation ausgeglichen werden muß, ist schon früher besprochen worden. Am wichtigsten sind der Ausgleich der Verdrehung und der Ausgleich der Valgus-Stellung. Auch wenn sich manche Verlagerungen später ausgleichen können, ist eine genaue Reposition wegen der dann leichteren Retention und der geringen Wahrscheinlichkeit der überschießenden Kallusbildung zu bevorzugen. Jedoch ist auf der anderen Seite zu beachten, daß forcierte und wiederholte Repositionsmanöver die Weichteile schädigen und so Versteifungen zur Folge haben können. Entscheidend ist immer auch das Alter des Patienten.

Es sollen nun die einzelnen Arten der Reposition näher beschrieben werden. Wo es für das Verständnis besser erscheint, werden dabei die Arten der Retention schon mit erwähnt. Die Einteilung ist in Anlehnung an JAHNA getroffen, wie sie in einer Arbeit von ihm aus dem Jahre 1959 zu finden ist.

Die Aufstellung berücksichtigt besonders die Extensionsfrakturen, aber auch T-, Y-, V- und Trümmerbrüche. Die reinen Flexionsfrakturen werden meist in Streckstellung reponiert und retiniert.

Es soll vorweggenommen werden, daß die Art der Anaesthesie bei der manuellen Reposition nicht einheitlich gehandhabt wird. Z.T. wird eine örtliche Betäubung angewandt (L. BÖHLER), z.T. eine allgemeine Narkose (LUTZEYER), die von einigen durch Muskelrelaxantien unterstützt wird.

A) Manuelle Reposition

I. Reposition durch Längszug bei gestrecktem Ellbogen, maximale Beugung. Fixation in Beugstellung (DELREZ, ELIASON, VON SEBESTIK, VILMAR, WATSON-JONES). BOYD und DEUTSCHLANDER benützen bei der Retention meist noch elastische Züge mit Heftpflaster. WEYAND benutzt diese Art der Retention bei Brüchen, die nach einigen Tagen abzurutschen beginnen.

Vorteil: Reposition ist meist auch bei starker Verlagerung möglich und die Retention ist besser.

Nachteil: Gefahr der Durchblutungsstörung wegen der Beugung

II. Reposition bei um 90 Grad in der Schulter abduziertem Arm und rechtwinklig gebeugtem Ellbogengelenk, der außerdem proniert ist, danach Kramerschiene oder Oberarmgips (DE LA VILLA, HOYER, LAURENCE, HAMMOND, LUBINIUS, SHIPMANN, KYRLE).

Vorteil: Nicht so leicht Durchblutungsstörungen wie bei I.

Nachteil: Bei starker Dislokation gelingt die Reposition oft nicht. Außerdem besteht die Gefahr des sekundären Abrutschens, was neben der Verformung auch zur Durchblutungsstörung führen kann.

III. Reposition durch Zug am rechtwinklig gebeugten Ellenbogen und bei proniertem Unterarm, danach Oberarmgips, Abduktionsschiene oder Thoraxgips (BÜTTNER, EHALT, FELSENREICH, KYRLE).

Vorteil: Der Verdrehungsausgleich gelingt leichter als bei II.

Nachteil: Auch hier ist eine sekundäre Verschiebung möglich, außerdem ist die Technik des Anlegens schwierig.

IV. und V. bilden Abwandlungen der letzten Methode, die VIERNSTEIN und SHIPMANN entwickelt haben.

B) Extensionsbehandlung

I. Reposition durch Dauerzug am Olekranondraht ohne Gips und andere Suspensionsmittel (BAUMANN, BECK, BOEMINGHAUS, CARLI, DAVIS, KEIL, M. T.

TI, JAHNA, OKAMURA, HAMMOND, SCHERER, WIEDHOPF, ZENO).

Vorteil: Schonend, auch für Nerven und Gefäße.

Nachteil: Verzicht auf primär gute Reposition, was bei Nerven- und Gefäßkomplikationen zu bedenken ist.

II. Vertikalextension in stabiler Gleichgewichtslage bietet nach Baumann die zuverlässigste Gewähr für gute Reposition.

III. DUNLOP's Traction ist eine andere Art der Extension, die am Unterarm angreift. Da der Zug hierbei nicht am Knochen ansetzt, besteht nicht die Gefahr der Osteomyelitis.

IV. Extension mit Extensionsnägeln (von Ekesparre). Die Dauer der Extension wechselt von wenigen Tagen bis zu einigen Wochen. Meist tragen die Patienten hinterher noch eine Zeit lang einen Gipsverband.

Die meisten Autoren zählen diese Behandlungsmethode zu den konservativen. KYRLE ordnet sie jedoch in seiner Arbeit bei den operativen Methoden ein, ebenso C. LANG. Die Autoren, welche diese Methode bevorzugen, loben die guten Ergebnisse. So beschreibt HAMMOND u. a. als Vorteile:

Beste anatomische Resultate bei geringster Alteration des Gewebes; es ist kein Abrutschen möglich; die Blutzirkulation ist besser als im Gips und damit kommt es schneller zur Abschwellung! Auch bei starker Schwellung kann sofort und durchgehend die Therapie durchgeführt werden. Es findet keine Konstriktion der Extremitäten statt. Der Arm ist immer der Inspektion und der Röntgenkontrolle zugänglich. Laterale und mediale Verlagerung können leicht ohne große Traumatisierung ausgeglichen werden, auch unter der Therapie. Von vielen Autoren wird auch hervorgehoben, daß durch diese Behandlungsmethode die Indikation zur Operation eingeschränkt werden konnte.

Nach STAPLES u. a. schließen jedoch beginnende ischämische Kontraktur, spätere Inanspruchnahme ärztlicher Hilfe und eine persistierende Deformierung des Epiphysenwinkels diese Therapie aus. Inwieweit Nerven- und Gefäßkomplikationen die Indikation für Extensionsbehandlung einschränken, ist noch nicht von allen Autoren einheitlich bestimmt.

Es gibt aber auch einige Autoren, die die Extension ganz ablehnen. So fand BLUMENSAAT, daß besonders bei sehr langer Extensionsdauer die Gefahr des SUDECKSCHEN Syndroms besteht. MATZEN gibt an, daß es bei zu starker Distraktion, ungenügender Ausschaltung der Scherkräfte und zu langer Extension zur Pseudarthrose kommen kann.

Zur Technik wäre außerdem noch zu sagen, daß die Wahl der Bohrstelle wichtig ist und von medial gebohrt werden soll, um eine Verletzung des N. ulnaris zu vermeiden.

C) Operative Reposition

Heute versuchen die meisten Autoren diese Repositionsart einzuschränken. Als Indikationen nennt LUTZEYER komplizierte Brüche, die von den meisten nur dann operativ angegangen werden, wenn der Knochen frei liegt; unmögliche Reposition wegen Fragmentverlagerung ins Gelenk oder aus anderen Gründen; Zirkulationsstörungen durch Gefäßruptur; z. T. primär operative Behandlung vor Nervenläsionen. Außerdem wird auch operiert, wenn ein Hämatom zu einer ischämischen Kontraktur zu führen scheint; man räumt das Hämatom aus.

2. Retention

Auch hier ergibt sich wieder die Dreiteilung der Methoden in Gipsbehandlung, Extension und Operation. Dabei ist zu bemerken, daß z. T. vor einer Extension eine manuelle Reposition vorgenommen wird und z. T. nach einer Reposition in Extension ein Gipsverband angelegt wird. Es sollen nun die verschiedenen Möglichkeiten in den drei Gruppen betrachtet werden.

I. Retention im Gips:

Über die Vor- und Nachteile der spitzwinkligen und rechtwinkligen Ruhigstellung wurde schon berichtet. Z. T. wird sowohl die spitzwinklige (BOYD und ALTENBERG, DEUTSCHLÄNDER) als auch die rechtwinklige (HOYER, KAMP-RATH, RICKLIN) Retention mit Heftpflaster- oder Olekranondrahtextension und Quengelängszug kombiniert.

Unterschiedlich wird auch die Ausdehnung des Gipsverbandes bemessen. Einige Autoren halten einen Oberarmgips für ausreichend, andere behaupten, daß allein der Thoraxarmgips eine ausreichende Ruhigstellung garantiere (FELSEN-REICH, PHILIPIDES, VIERNSTEIN, WENSE). Die meisten Autoren lassen den Gips 4 Wochen liegen.

II. Über die verschiedenen Arten der Extensionsbehandlung, ihre Vor- und Nachteile, ist schon gesprochen worden.

III. Meist ist die operative Therapie nur den schwerst zu stellenden Frakturen vorbehalten. Im Gegensatz zu der operativen Reposition erfreuen sich hier einige neue Methoden bei den diffizilsten Frakturen zunehmender Beliebtheit. SWENSON operiert auch bei starker Schwellung. Die Indikationen LUTZEYERS sind oben schon angegeben.

Es gibt aber auch Autoren, die neuerdings wieder häufiger operieren. So benutzt J. BÖHLER bei allen stärker dislozierten Fällen gekreuzte Bohrdrähte. JUDET verfährt ebenso mit der perkutanen Drahtfixierung. Diese beiden Methoden haben sich zu den beliebtesten unter den operativen entwickelt und werden auch von anderen Autoren, wenn auch mit strengerer Indikation angewendet (WITT, SWENSON, HOMBERG u. a. bei der ersten und HAUCK, HECKER und FORGON, der diese Methode zuerst benutzte, bei der zweiten).

Andere operative Methoden sind die Drahtumschlingung, Nagelung, Drahtbündel, Schrauben, Rush-pins und eine von DOBOSIU entwickelte Methode. Bei der letzteren werden die Fragmente mit 2 seitlich am Knochen ansetzenden Haken und einem kurzen, schräg eingeschlagenen Nagel zusammengehalten. Die beiden Haken werden zusätzlich noch durch eine Klammer über dem Knochen unter seitliche Druckspannung gesetzt.

Die Nachteile, die aus der großen Traumatisierung des Gewebes bei einer Operation entstehen, wurden schon erläutert. Die Vorteile liegen darin, daß die Patienten früh bewegen können, ein Abrutschen der Fragmente mit Sicherheit vermieden wird und nur ein kurzer stationärer Aufenthalt im Krankenhaus nötig ist. Daraus ergibt sich, daß durch einen zusätzlichen Gips, wie er von manchen Autoren benutzt wird, der größte Vorteil der Behandlungsmethode verloren geht. Die meisten Autoren halten den zusätzlichen Gipsverband für überflüssig. Viele verwenden heute verschiedene Methoden, je nach Schwere der Verletzung. So werden die einfachsten mit manueller Reposition, soweit überhaupt nötig, und Gipsverband behandelt. Für die schweren Fälle bleibt die Extensionsbehandlung vorbehalten und die schwierigsten Brüche werden operativ versorgt. (L. BÖHLER, HAENISCH, SCHERER, WEYAND, MITCHEL, STAPLES, WENSE, HOYER).

Es soll nun noch kurz etwas über die Trümmerbrüche gesagt werden, die besondere Schwierigkeiten bei der Behandlung machen. Es werden auch hier alle drei Methoden der Reposition und Retention angewendet, aber es tritt die Gipsbehandlung sehr in den Hintergrund.

LANG und CRONE-MÜNZEBROCK bevorzugen die Extensionsbehandlung und sahen z. T. gute Ergebnisse. BAUMANN meint, daß gerade für diese Brüche die

Bedeutung der operativen Behandlung wieder stark zunimmt. DOBOSIU hat eine spezielle operative Methode für die kombinierten Brüche entwickelt. Auch KÜNTSCHER empfiehlt besonders für Erwachsene ein operatives Vorgehen, wobei er eine Nagelung vornimmt. Ganz anders verhalten sich CAPPELIN und WEISSMANN. Sie führen später eine Gelenkplastik durch und berichten von guten Ergebnissen.

3. Weiterbehandlung (Übungsbehandlung)

J. BÖHLER empfiehlt, diesen Ausdruck durch "Übungsbehandlung" zu ersetzen. (Im UKM ist ebenfalls die Bezeichnung Nachbehandlung durch Übungsbehandlung ersetzt worden). BÖHLER will damit zum Ausdruck bringen, daß die Behandlung nicht erst nach Abschluß der zuvor besprochenen einsetzen soll, sondern schon möglichst früh. Außerdem ist gerade bei allen Armverletzungen die funktionelle Bewegungsübung, besonders als Beschäftigungstherapie sehr wichtig. Und auch das käme in seinem Ausdruck besser zur Darstellung. Jedoch wird z. T., wie im UKM, die Beschäftigungstherapie vollkommen von der Übungsbehandlung getrennt. Über Art, Zeitpunkt und Ausmaß der Übungsbehandlung gingen die Meinungen schon immer sehr auseinander. Auch heute besteht noch keine völlige Übereinstimmung. Als Beispiel möge folgende Tatsache dienen: BÖHLER hält bei Kindern jegliche Übungsbehandlung für überflüssig, ebenso SCHUMANN. LUTZEYER meint, daß man Sorge tragen müsse, daß die Kinder sich nicht zu viel bewegen und WENSE greift gerade bei Kindern öfters zu passiven Maßnahmen, da sie nach seinen Beobachtungen bei den aktiven Bewegungsübungen weniger gut mitmachen. Zweifellos ist der Unterschied der individuellen Behandlung in der Praxis nicht so groß wie in den schematischen Darstellungen der Autoren. Die Übungsbehandlung kann man in zwei große Gruppen einteilen. Auf der einen Seite stehen die aktiven Bewegungsübungen, und auf der anderen die passiven Maßnahmen, wie Massage, passive Bewegung, Wärme usw.

Nach H. J. MÜLLER richtet sich die Art der Therapie nach folgenden Punkten:

1. Art und Schwere der Verletzung
2. Art der konservativen und operativen Erst- und späteren Versorgung
3. Verlauf der Wundheilung
4. Alter des Patienten
5. Dauer der Bettruhe und Ruhigstellung der Gliedmaße.

Dies bezieht sich auch auf die Behandlung einer Bewegungseinschränkung nach Bruchheilung.

Wieder in Anlehnung an JAHNA sollen nun die Anhänger der verschiedenen Richtungen aufgezeigt werden.

A) Passive Bewegung, Massage, Wärme usw. benutzten DE LA VILLA, ELIASON, KLAGES. Sie schränkten später die Anwendung dieser Mittel ein. Meist sind diese Autoren auch für frühe Mobilisation. WENSE läßt, wie oben erwähnt, bei Kindern, die bei aktiven Bewegungsübungen schlecht mitmachen, passive Bewegungen durchführen. Baumann wendet zuweilen auch passive Maßnahmen mit an. Sie dürfen aber auf keinen Fall Schmerzen bereiten.

LUBINIUS und BÖHLER haben Patienten gesehen, bei denen es danach zu Kallushypertrophie und Myositis ossificans mit Bewegungseinschränkung kam.

H. J. MÜLLER empfiehlt immer nur aktive Bewegungen und evtl. warmes Bewegungsbad zu diesem Zeitpunkt nach dem Unfall. Passive Bewegungen läßt er nur bei Lähmungen machen. Alle anderen Maßnahmen hält er eher für schädlich. Sie führen alle zu einem Reizzustand, welchem Bindegewebswucherungen mit anschließender Schrumpfung folgen. Das führt dann zu schmerzhafter Bewegungseinschränkung. Der M. brachialis reagiert u. U. mit der Bildung einer Myositis ossificans.

Passive Maßnahmen läßt MÜLLER sonst nur bei veralteten Verletzungen durchführen, deren funktionelle Gelenkstellung "störend" ist.

In jedem Fall hält er, wie die meisten anderen Autoren, Schmerzen und Schwellung für ein Zeichen der Überanstrengung. Die Behandlung muß dann sofort abgesetzt werden, der Arm wird ruhiggestellt, und es werden NaCl- oder Alkoholumschläge angelegt.

B) BECK, BLOUNT, BÖHLER, BÜTTNER, FELSENREICH, HOYER, LUTZEYER, MAY, SCHUMANN u. a. unterlassen z. T. bewußt jegliche Bewegungstherapie oder lassen nur aktive Bewegungsübungen machen. BÖHLER meint, daß eine intensive Übungsbehandlung nur bei Komplikationen und Weichteilverletzungen, z. B. nach offenen Brüchen und Nervenverletzungen nötig sei. Sie soll dann mit der primären Versorgung einsetzen.

ANHANG:

Es soll jetzt noch kurz auf die medikamentöse Unterstützung der Therapie eingegangen werden. BERNASCHECK empfiehlt zur Beschleunigung der Heilung die Gabe von vasoaktiven Stoffen. Er belegt den Erfolg dieser Therapie mit Messungen der Hauttemperatur und Vergleich von Röntgenbildern. BÜRKLE DE LA CAMP benutzt für diesen Zweck Depot-Padutin.

Wenn nun nach der Heilung der Fraktur kein zufriedenstellendes Ergebnis erzielt werden konnte, so ergibt sich die Möglichkeit, mit Bewegungsübungen und passiven Maßnahmen, die nach LUTZEYER nicht vor 4 Monaten nach dem Unfall einsetzen sollen, zu versuchen, eine Besserung zu erzielen. Sie erfolgen am besten in mehreren Serien. Außerdem kann man diese Therapie mit Kinetin u. a. unterstützen (HAGEDORN). Auf der anderen Seite steht auch hier wieder eine operative Maßnahme, die z. B. in einer Arthrolyse bestehen kann. Es kann später auch nach den Empfehlungen von WEISSMANN und CAPPELIN eine Gelenkplastik nach LEXER vorgenommen werden oder zur Beseitigung einer Fehlstellung eine Keilosteotomie (JONASCH).

BEHANDLUNGSERGEBNISSE DES SUPRAKONDYLÄREN OBERARMBRUCHS NACH ANGABEN IM SCHRIFTTUM

ALLGEMEINE ANGABEN

1) Häufigkeit des suprakondylären Oberarmbruchs

Wir werden diese Verhältnisse unter 4 Gesichtspunkten betrachten, und zwar die Häufigkeit

- I unter allen Frakturen,
- II unter denen des Humerus,
- III unter denen des unteren Humerusendes und
- IV unter denen des Ellenbogengelenkbereiches.

Wo es möglich ist, werden wir auch die Veränderungen in den Altersstufen betrachten.

Dabei sollen schon hier die zahlenmäßigen Unterschiede betont werden, die die verschiedenen Autoren fanden und die zum größten Teil durch die unterschiedliche Altersstruktur in den Kliniken bedingt ist.

A) Häufigkeit unter allen Frakturen:

HILGENREINER fand, ebenso wie v. BRUNS, daß die suprakondylären Oberarmbrüche 1 bis 1,5 % aller Frakturen ausmachen. Das untere Humerusende ist nach seinen Aufstellungen im Durchschnitt in 2,7 % der Fälle betroffen. Eine Aufteilung in Altersgruppen ergibt die höchste Zahl zwischen 0 und 10 Jahren mit 10,3 % und die niedrigste zwischen 40 und 50 Jahren mit 0,2 %.

B) Häufigkeit unter den Humerusfrakturen:

Im Schrifttum gibt es mehrere Aufstellungen, welche die Brüche des Humeruschaftes denen des oberen und unteren Humerusendes gegenüberstellen. Letztere umfassen neben den reinen und kombinierten suprakondylären Brüchen diakondyläre Kondylen- und Epikondylenbrüche und Epiphysenlösungen.

Wenn man alle Altersklassen gemeinsam betrachtet, so überwiegt meist die Fraktur des oberen Humerusendes, wenn auch in sehr verschiedenem Ausmaß, wie folgende kleine Übersicht zeigt:

	oberes Humerusende	Schaft	unteres Humerusende
SCHLÄPFER	159	114	128
v. BRUNS	1	2	1
POIRIER	41	15	12
WEYAND	174	65	84

Schlüsselt man nun die Angaben von SCHLÄPFER nach Altersstufen auf, so ergibt sich eine ganz andere Verteilung:

Auf das untere Humerusende entfielen

I	bei Patienten zwischen 0-10 Jahren	52,3 %
II	bei Patienten zwischen 40-50 Jahren	2,2 %
III	bei allen Patienten zusammen	19,0 %.

Eine ähnliche Änderung der Bruchverteilung wird in der Angabe LICHTENBERGS deutlich, der bei Kindern den Anteil der Frakturen am unteren Humerusende mit 78 % angab.

WOLF hingegen fand nur einen Anteil von 33 %.

C) Häufigkeit unter den Frakturen des unteren Humerusendes:

Auch hier sind die Zahlenangaben sehr verschieden, was zum größten Teil durch die unterschiedliche Altersstruktur bedingt sein mag. Es muß aber auch noch etwas anderes mitspielen, wie ein Vergleich der Angaben von Autoren zeigt, die Patienten aller Altersklassen untersuchten (SIMSON 25 %, MOUCHET 36 %, WILMS 38 %, SPIETSCHKA 38,2 %, WENDT 38,7 %, COTTON 40,6 %, LUBINIUS 41,6 %, HILGENREINER 50 %, SCHLÄPFER 59,1 %, LANG 68,7 %, KYRLE 83,6 % reine und 8,1 % kombinierte Brüche) mit denen, die nur Kinder untersuchten (LUTZEYER 34,1 %, MATZNER 69,5 %, GARCEAU 80,4 %):

Die höchste Prozentzahl hat KYRLE, obwohl bei ihm fast jeder 5. Patient über 21 Jahre war.

D) Häufigkeit unter den Frakturen des Ellenbogengelenks:

LUTZEYER und MAYLAHN, die beide nur Kinder untersuchten, geben den Anteil mit 29,4 % und 62 % an. SEYFARTH und STRAUSS fanden bei Untersuchung von Patienten aller Altersklassen 44 % und 14 %. Der Anteil davon an T-, Y-, V- und Trümmerbrüchen liegt zwischen 2 % (MAYLAHN) und 5 % (SEYFARTH).

2) Altersverteilung

Während alle suprakondylären Brüche zusammen bei weitem am häufigsten im Kindesalter vorkommen, trifft für die T-, Y-, V- und Trümmerbrüche allein das Gegenteil zu. Deshalb scheint es angebracht, nicht nur alle suprakondylären Brüche gemeinsam auf ihre Altersverteilung zu untersuchen, sondern anschließend in getrennten Gruppen Extensions- und Flexionsfrakturen reiner Natur und T-, Y-, V- und Trümmerbrüche.

A) Die Altersverteilung aller suprakondylären Brüche gibt folgende Übersicht:

Alter	0-10	11-20	21 und darüber
SCHLÄPFER	59,1 %	15,5 %	25,3 %
LUBINIUS	68,8 %	23,0 %	8,8 %
BAUMANN	83,3 %	1,66 %	15,0 %
WEYAND	80,6 %	14,5 %	4,8 %
ELIASON	62,6 %	19,4 %	18,0 %

Dabei ist zu bemerken, daß einige Autoren auch noch die Altersklasse zwischen 0 und 10 Jahren aufteilen und den größten Teil zwischen 5 und 10 fanden (LUBINIUS, HILGENREINER, WEYAND). Den Altersgipfel bildet ungefähr das 8. Lebensjahr (RAVANELLI, v. EKESPARRE).

Weiter geht aus einigen Aufstellungen hervor, daß nach dem Abfall der Häufigkeit bis zum 20. Lj. ein zweiter kleinerer Häufigkeitsgipfel um das 60. Jahr liegt (SCHERER, SCHLÄPFER, SCHULTHEISS).

B) Altersverteilung bei Extensions- und Flexionsfrakturen reiner Art:

Hier zeigt sich bei den Extensionsfrakturen ein noch stärkeres Überwiegen der kindlichen Patienten. Als Beispiel möge eine Untersuchung von SCHLÄPFER dienen, die zugleich zeigt, daß die Verhältnisse für den Flexionsbruch umgekehrt liegen.

Alter Jahre	Extensions- fraktur	Flexions- fraktur
0-10	37	5
11-20	11	0
über 20	7	11

Siehe auch Kapitel 5 B

C) Altersverteilung der T-, Y-, V- und Trümmerbrüche:

Viele Autoren (HILGENREINER, SCHERER, SCHLÄPFER u. a.) betonen, daß der Trümmerbruch bei Kindern im Gegensatz zu den Erwachsenen sehr selten ist. Deshalb ist er in manchen Arbeiten, die sich nur mit den Verletzungen von Kindern beschäftigen, gar nicht erwähnt. LANG fand bei einer Untersuchung speziell dieser Bruchart, daß nur 23,1 % dieser Frakturen Patienten unter dem 20. Lj. betreffen.

3) Geschlechtsverteilung

Der Lebensumstände wegen sind die Männer, wie bei allen Frakturen des Oberarms, häufiger betroffen als Frauen. SCHLÄPFER gibt die Zahl mit 85 % an, doch liegen die Angaben der meisten Autoren niedriger (AVELLAN 54,6 : 45,4; COENEN 26 : 9, COTTON 77 : 23; HILGENREINER 85 : 15; KYRLE 75:47, LANG 63,3 : 36,7; LUBINIUS 63 : 37; MOUCHET 65 : 35; SCHLÄPFER 59 : 16; WEYAND 39 : 23).

Dabei scheinen keine größeren Unterschiede zu bestehen, je nachdem ob Kinder (JAHNA 4 : 1; KELLER 2,6 : 1; LUTZEYER 42 : 8; RAVANELLI 62,9 : 37,1, WENSE 2 : 1) oder Erwachsene (CRONE-MÜNZEBROCK 11:5) untersucht wurden. Auch bei den verschiedenen Bruchformen sind die Verhältnisse offensichtlich ähnlich. Es ist also das männliche Geschlecht meist doppelt so häufig betroffen wie das weibliche.

4) Seitenverteilung

Wie schon im allgemeinen Teil ausgeführt, ist die linke Seite viel häufiger betroffen als die rechte. Dies macht sich besonders bei den Extensionsfrakturen bemerkbar und demzufolge auch mehr bei den Kindern.

Fast alle Autoren bestätigen diese Tatsache. Allein STRAUSS fand umgekehrte Verhältnisse (1 : 1,4) und CORNE-MÜNZEBROCK bei Trümmerbrüchen (6 : 7). Andere Autoren fanden aber auch bei Trümmerbrüchen ein Überwiegen der linken Seite, wenn auch nicht so stark wie bei den Extensionsfrakturen (LANG 9 : 4; SCHLÄPFER 6 : 2).

Folgende Verteilung von links zu rechts fanden die einzelnen Autoren:

- I Patienten aller Altersstufen:
BAUMANN 33 : 27, HILGENREINER 1 : 1, COENEN 1 : 1,
KYRLE 77 : 45, LANG 60 : 32, LUBINIUS 72 : 53,
SCHERER 49 : 17, SCHLÄPFER 51 : 28, WEYAND 40 : 22.
- II Bei den Untersuchungen von Kindern zeigten sich folgende Verhältnisse: JAHNA 48 : 25, KELLER 1,4 : 1, MAY fast 2 : 1,
RAVANELLI 72 : 44, WENSE 2 : 1.
- III Bei Erwachsenen fand STRAUSS ein Verhältnis von 1 : 1,4 und
CRONE-MÜNZEBROCK eines von 1 : 1.

5) Verteilung der Bruchformen

Unter folgenden Gesichtspunkten sollen die zahlenmäßigen Verhältnisse der Brüche betrachtet werden:

- A) reine und kombinierte
- B) Extension und Flexion
- C) ulnare und radiale Verlagerung
- D) Ante- und Rekurvation
- E) Grad der Verlagerung

A) Reine und kombinierte Brüche

Die reinen suprakondylären Brüche (s. S. 8) überwiegen bei weitem im gesamten Krankengut. Umgekehrt ist es jedoch, wenn man nur die erwachsenen Patienten betrachtet (CRONE-MÜNZEBROCK 13 : 3, LANG 10 : 3, SCHERER 6 : 0 kombinierte : reinen Frakturen).

Bei Kindern sind die kombinierten Brüche, soweit sie überhaupt erwähnt werden, nur ganz vereinzelt vorhanden (HAENISCH 3 : 50, MAY 4 : 96, MAYLAHN 6 : 177 = kombinierte zu reinen Frakturen).

B) Extensionsfrakturen und Flexionsfrakturen

Es sollen hier nur noch einige Zahlenbeispiele angeführt werden, die belegen,

daß die Extensionsfraktur häufiger ist und dies besonders im Kindesalter. Dafür, daß bei den Trümmerfrakturen die Flexionsbrüche häufiger sind, liegen keine exakten Zahlenbeispiele vor, ausgenommen von SCHLÄPFER ein Verhältnis von 8 : 1.

Extensions- : Flexionsfrakturen

SCHLÄPFER 55 : 16, COENEN 34 : 1, COTTON 13 : 0, BAUMANN 40 : 7, HILGENREINER 13 : 8, LANG 51 : 28, KYRLE 89 : 15, MOUCHET 35 : 0, SCHERER 51 : 15, WEYAND 51 : 3.

Die gleichen Verhältnisse bei Autoren, die nur Kinder untersucht haben, zeigen folgende Ergebnisse:

EDELHOFF 72 : 1, HOYER 49 : 2, JAHNA 73 : 0, KELLER 19 : 3, MAY 92 : 4, MITCHEL 90 : 1, MORGER 92 : 2, RAVANELLI 77 : 0, SIRIS 74 : 4.

C) Ulnare und radiale Verlagerung

Die ulnare Verlagerung ist häufiger zu finden (FONTAINE 69 : 21, JAHNA 28 : 24, KYRLE 44 : 28, WEYAND 22 : 12).

D) Ante- und Rekurvation

EHALT fand nur Antekurvation nach dem Unfall. JAHNA sah unter 73 supracondylären Brüchen 4 mal Rekurvationen.

JAHNA gibt auch für den anderen Achsenknick in seitlicher Richtung Zahlenbeispiele. Primär fand er 38 mal Varus- und 11 mal Valgus-Stellung. Nach MITCHEL beträgt der primäre Cutibus varus 10-57 %.

E) Grad der Verlagerung

Diese Einteilung zeigt verhältnismäßig gut, ob man die Ergebnisse aus zwei Kliniken vergleichen kann, weil sie die Schwere des Bruches ziemlich genau charakterisieren. Dies gilt allerdings nur, wenn auch die Zahl der reinen und kombinierten Brüche in ihrem Verhältnis ungefähr gleich ist.

Zweifellos sind bei Kindern Brüche ohne starke Dislokation nicht selten. So hatte SIRIS 22 % ohne Dislokation und WENSE 43,5 %, MAY 28 % und

RAVANELLI 33,6 %. Bei Erwachsenen sind so leichte Brüche eine Seltenheit

Mehrere Autoren beschäftigen sich in ihren Arbeiten nur mit den schweren Fällen, die therapeutische Schwierigkeiten bereiten. So haben bei JAHNAS Untersuchungen alle 73 Patienten stärkere Dislokationen erlitten, und bei HOYER sind nur 2 Patienten ohne Dislokation des Bruches.

Da die Einteilung in dieser Hinsicht auch verschieden ist, ergibt sich eine weitere Schwierigkeit des Vergleichs, wie die folgende Gegenüberstellung zeigt:

	Typ 1	Typ 2	Typ 3	Typ 4 (HOYER)
HOYER	2	16	11	23
RAVANELLI	39	43		34
MAY	28	weniger als 2/3 Schaftbreite 26		mehr als 2/3 46

6) Nebenverletzungen und Komplikationen

Einige der früher genannten Komplikationen sind so selten, daß eine Angabe der durchschnittlichen Häufigkeit in Zahlen nicht möglich ist. Sie werden nur von dem einen oder anderen Autor erwähnt.

Hierher gehören Myositis ossificans (MAY, SCHUMANN bei gleichzeitiger Luxation), ischämische Kontraktur (SEBESTIC, GARCEAU, BAUMANN, FONTAINE bekam 9 von auswärts überwiesen), Schmerzen (JAHNA, RAVANELLI), Sudecksches Syndrom, Osteochondritis (VIERNSTEIN), sekundäre Durchblutungsstörung (DAVID), sekundäre Nervenspätchäden (COENEN, BAUMANN), Arthrosis deformans bei Kindern (MAY und RAVANELLI berichten über je einen Fall ohne Beschwerden). Bei Erwachsenen kommt es häufig zur Arthrosis deformans. So fand CRONE-MÜNZEBROCK sie bei 3/4 der Patienten.

Die Pseudarthrose gehört auch hierher. Sie ist nur wenige Male in der Literatur erwähnt (GELBCKE, MALGAIGNE, SMITH). SIMSON und LANGHAGEL erwähnen je einen Fall, und HILGENREINER sah bei seinen Patienten zweimal eine Pseudarthrose nach einem suprakondylären Oberarmbruch.

A) Verletzungen anderer Knochen und Weichteile

Die häufigste Komplikation in dieser Richtung ist ein Bruch eines oder beider

Vorderarmknochen:

	Vorderarm- frakturen	Radius- frakturen	Luxationen der Ulna
SCHLÄPFER	2,8 %	-	-
RAVANELLI	3,4 %	0,8 %	-
JAHNA (nur schwere Frakturen berücksichtigt)	8,2 %	2,8 %	-
LANG	5,1 %	-	-
LUTZEYER (nur Kinder)	-	-	13,3 %
STRAUSS	-	-	6,7 %

Lang betont, daß er bei Trümmerfrakturen sehr viel häufiger Frakturen anderer Knochen gesehen habe, verhältnismäßig häufig auch bei Flexionsfrakturen.

Verletzungen anderer Körperteile erwähnen RAVANELLI und STRAUSS.

B) Komplizierte Frakturen

Sie sind besonders häufig bei kombinierten Brüchen. Deshalb werden sie auch öfter von Autoren angegeben, die mehr erwachsene Patienten haben.

Bei WEYAND kommen auf 62 Brüche 4 offene, bei SCHERER auf 66 Brüche 7, und bei LANG auf 79 Brüche 3. SCHLÄPFER hatte keine offene Fraktur und ebenso einige Autoren, die nur Kinder behandelt haben (LAURENCE, HAE-NISCH, EDELHOFF, BÜTTNER, BÖHLER). JAHNA hatte unter seinen 73 schweren Brüchen 3 komplizierte, WENSE bei seinen in 5 % der Fälle. Bei Erwachsenen berichtet KROTSHECK, daß 35 % offen seien, und CRONE-MÜNZE-BROCK fand es bei 35,5 %.

STRAUSS beschreibt einen Fall mit nachfolgender Weichteilphlegmone und GARCEAU einen mit Gasbrand.

C) Primäre Durchblutungsstörung

Wie auch bei den im nächsten Kapitel besprochenen primären Nervenstörungen ist es bei den primären Durchblutungsstörungen leicht möglich, daß sie übersehen werden, da die meisten mit der Reposition reversibel sind.

Es bestehen auch in dieser Hinsicht Unterschiede in der Häufigkeit unter den

Bruchformen. SCHLÄPFER (2,8 %), SPERLING (22,5 %), MAY (2 %) und RAVANELLI, der bei starker Dislokation häufig Pulsstörungen fand, sah fehlenden Puls nur bei Extensionsfrakturen. Und LANG, der bei seinen 79 reinen suprakondylären Brüchen 3 mal fehlenden Puls feststellte, fand unter seinen Patienten mit T-, Y-, V- und Trümmerbrüchen nie Pulsstörungen. RAVANELLI sah auch bei seinen Patienten Blauverfärbung der Finger, was auf Störungen in den Venen schließen läßt. Beinahe alle diese Störungen waren nach der Reposition reversibel. Ein Fall von Gefäßzerreißung wird von niemandem erwähnt.

D) Primäre Nervenschäden

Ähnlich wie bei den primären Durchblutungsstörungen bestehen auch hier Unterschiede zwischen den Bruchformen und auch hier ist der größte Teil der Ausfälle mit der Reposition reversibel. SCHLÄPFER (3 auf 71), SCHERER (2 auf 64), COENEN, RAVANELLI (6 auf 116) und JAHNA fanden überhaupt nur bei Extensionsfrakturen Nervenläsionen. Dabei muß man bedenken, daß dieselben Autoren auch immer höchstens einige Patienten mit Flexionsfrakturen hatten.

MAY berichtet von 4 Nervenlähmungen bei Extensionsfrakturen und einer bei einem Flexionsbruch.

Während LANG bei Patienten mit T-, Y-, V- und Trümmerbrüchen keine Nervenläsionen fand, hatten 3 von den 13 Patienten von CRONE-MÜNZEBROCK einen Nervenschaden. Er ist aber der einzige von den Autoren, die nur Erwachsene untersuchten, der Nervenschaden fand (DEUTICHEN 0, KROTSHECK 0).

- Die meisten Läsionen sind nach der Reposition oder später spontan reversibel. BÜTTNER, SCIOR, KELLER, RAVANELLI und BÖHLER sahen nur solch reversible Schäden.

LANG, GARCEAU und MAY konnten die nicht spontan reversiblen durch Nerven-naht und Neurolyse bessern, bei SCHLÄPFER hingegen war einmal eine Nerven-naht ohne Erfolg. KRAMER beschreibt 25 Nervenschäden bei 191 suprakondylären Brüchen. Davon waren 11 reversibel, 5 irreparabel und 9 behandelte er operativ. Von diesen 9 konnte er 3 heilen, 3 bessern und 3 blieben unverändert.

Die bisher gegebenen Zahlen zeigen schon, daß die Autoren sehr verschieden häufig Nervenschäden fanden. So sah JAHNA bei seinen 73 schweren Fällen in 26 % Nervenbeteiligung, BÜTTNER hingegen hatte nur eine N. radialis-Lähmung unter 168 Fällen. Bei den meisten Autoren hält sich die Häufigkeit unter 10 %.

Um nun noch auf die Verteilung unter den 3 Nerven einzugehen, sei folgendes gesagt:

- I Die Radialislähmung wird am häufigsten erwähnt, hat aber eine gute Prognose, im Gegensatz zu seiner Verletzung bei Schaftbrüchen.
- II Fast ebenso häufig wird meist ein Schaden des N. medianus erwähnt. Häufig handelt es sich allerdings nur um eine "Schwäche", die durch den Unfall entsteht. Auch seine Prognose ist verhältnismäßig gut.
- III Am seltensten unter den primären Nervenstörungen ist der N. ulnaris betroffen. Aber seine Prognose ist am schlechtesten. Er zwingt am häufigsten zur Operation und das Ergebnis der Operation, besonders bei spätem Eingriff, ist am schlechtesten.

E) Bewegungseinschränkung

Man muß hier zwischen störender und wirklicher Bewegungseinschränkung unterscheiden. Nach HERZOGS Untersuchungen ist im täglichen Leben nur eine Beweglichkeit von 60-70 Grad nötig. Bei dem Vergleich von Untersuchungsergebnissen muß man neben bisher genannten Punkten auf den Zeitpunkt nach dem Unfall achten.

Ein eindrucksvolles Beispiel geben dafür die Angaben von STRAUSS und SCHUMANN.

Autor	Ergebnis	bei Entlassung	am Ende der Nachbehandlung	nach 1 1/2 Jahren
SCHUMANN	sehr gut	23,7 %	23,3 %	70 %
	schlecht	28,2 %	33,3 %	5,5 %
STRAUSS	gut	15 %		43 %

Wir lassen nun eine Aufstellung folgen, die Ergebnisse verschiedener Autoren gegenüberstellt. Es handelt sich hier nicht um Spätergebnisse, so daß noch eine Besserung zu erwarten ist. Zu beachten ist wieder die unterschiedliche Zusammensetzung des Patientengutes der Autoren.

	Sehr gut	eingeschränkt	schlecht
KYRLE	84	9	4
SCHUMANN	21	39	30
SEBESTIC	586	18	0
WENSE	47	5	0
WEYAND	51	8	2

Die meisten Autoren schreiben den Trümmerbrüchen schlechte Ergebnisse zu. LANG erhielt jedoch 8 gute Ergebnisse und nur ein schlechtes.

Es sollen jetzt noch einige Angaben folgen, die zeigen, welche Bewegungen besonders betroffen sind.

	Extensionsbeschr.	Flexionsbeschr.	Rotationsbeschr.
HOYER	9	12	4
MITCHEL	21	39	8

SEBESTIC und WENSE fanden nie Rotationsbeschränkung. Die Flexionshemmung ist die häufigste und zugleich die unangenehmste Form der Bewegungseinschränkung. Behinderung in der Schulter s. später CRONE-MÜNZEBROCK.

F) Bleibende Verlagerung

Diese Unfallfolge kann neben der Bewegungseinschränkung eine kosmetische Störung, verminderte Kraft und seltener Nervenkomplikationen hervorrufen.

Die häufigste Fehlstellung ist der Cubitus varus. Es folgen einige Zahlenbeispiele über Fehlstellungen.

WEYAND: Bei 47 Verunglückten war die Stellung gut, bei 14 ausreichend.

RAVANELLI: 33 von 65 Patienten hatten eine geringe Cubitus-Änderung.

SEBESTIC: Cubitus varus bis 20 Grad blieb bei 10 von 604 Patienten, Cubitus valgus bis 10 Grad bei 4

WENSE: Cubitus varus 30 Grad blieb bei 1 von 52 Patienten, Cubitus valgus 10 Grad 1,

20 % war die primäre Rotation nicht völlig ausgeglichen.

GARCEAU: 25 von 107 Verletzten zeigten merkliche Cubitus-Änderung.

SCHUMANN: Cubitus varus blieb bei 7 von 90 wegen suprakondylären Oberarmbrüchen Behandelte, Cubitus valgus bei 23, Geradstellung bei 18.

HOYER: Veränderung des Humerus-Epiphysenwinkels bei 22 von 52 Patienten, Rotation bei 6 (5 zusätzl. glichen sich noch aus) Lateralverlagerung bei 20 (14 zusätzliche glichen sich noch aus).

IM SCHRIFTTUM MITGETEILTE BEHANDLUNGSG- ERGEBNISSE

In diesem Abschnitt sollen die therapeutischen Erfolge bei suprakondylären Oberarmbrüchen an Hand einiger Zahlenbeispiele dargelegt werden. Es werden dabei nur die beiden häufigsten und wichtigsten Folgen berücksichtigt, die Verformung und die Bewegungseinschränkung, und nur in seltenen Fällen auch andere Folgen erwähnt, die im wesentlichen schon früher besprochen worden sind.

Um die jeweiligen Möglichkeiten und Einschränkungen bei einem Vergleich der Ergebnisse zweier Autoren deutlich zu machen, sind Gruppen gebildet worden. Die Einteilung erfolgte unter folgenden Gesichtspunkten:

I. Alter des Patienten

- A) Alle Altersklassen, wobei die kindlichen Patienten immer stark überwiegen (SCHERER, SCHUMANN, WEYAND, LANG, KYRLE und POPPOVIC)
- B) nur Kinder:
 - 1. Die Autoren berücksichtigen alle Schweregrade von Frakturen (GARCEAU, HAENISCH, MITCHEL, MORGER, RAVANELLI, SCIOR, SEBESTIC, SIRIS, WENSE)
 - 2. Die Autoren haben sich in ihrer Arbeit nur mit schweren Brüchen beschäftigt.
(JAHNA, HOYER und MAY haben nur sehr wenige leichte Frakturen behandelt)
- C) nur Erwachsene (CRONE-MÜNZEBROCK)

II. Bruchformen. Meist kommen alle Formen nebeneinander vor und es überwiegt dabei der Extensionsbruch oder bei Erwachsenen der Trümmerbruch. Einige Arbeiten beschäftigen sich aber nur mit

- A) Extensionsbrüchen (JAHNA, RAVANELLI, MORGER; MITCHEL verfügte unter 91 Brüchen über nur einen Flexionsbruch),
- B) Trümmerbrüchen (CAPPELIN, DOBOSIU, LAND, SEYFARTH, WEISSMANN).

III. Art der Therapie

- A) Nur oder fast nur manuelle Reposition und anschließend Gipsverband (GARCEAU, KYRLE, LANG, MAY, SCHUMANN, SEBESTIC, SIRIS).

- B) Nur oder fast nur Extensionsbehandlung (JAHNA, RAVANELLI - beide wenden die Methode nach J. BÖHLER mit vorheriger manueller Reposition an -).
- C) Operative Behandlung (J. BÖHLER, CAPELLIN, DOBOSIU, FORGON, HOLMBERG, WEISSMANN)
- D) Behandlung, je nach Lage, manuelle Reposition und Gipsverband, Extension oder Operation (L. BÖHLER, HAENISCH, HOYER, MITCHEL, SCHERER, SCIOR, WENSE, WEYAND)

IV. Zeitpunkt der Behandlung nach dem Unfall. Meist werden die Patienten sofort nach dem Unfall behandelt, doch gelegentlich kommen die Patienten erst nach Tagen, was die Prognose sehr verschlechtert. Lediglich FONTAINE und SWENSON hatten mehrere unter ihren Patienten. Aber auch bei ihnen sind keine gesonderten Zahlenangaben vorhanden.

V. Zeitpunkt der Untersuchung nach dem Unfall

- A) Frühergebnisse bei Entlassung (CRONE-MÜNZEBOCK, GARCEAU, HAENISCH, HOYER, LANG, SCHERER, SCHUMANN, SIRIS, WEYAND).
- B) Nachuntersuchung. Da diese nach sehr verschieden langer Zeit nach dem Unfall geschehen kann, ist diese Gruppe nicht einheitlich, was nur in den ersten Monaten von Bedeutung ist (HOYER, JAHNA, KYRLE, MAY, MITCHEL, RAVANELLI, SCHUMANN, SCIOR, SEBESTIC, WENSE).

Nun sollen die Ergebnisse der Autoren in Stichworten folgen. Die Zahlen in Klammern hinter den Namen der Autoren geben die Zeit an, in welcher die Untersuchungen und Behandlungen angestellt worden sind. Die Reihenfolge wird ungefähr dieselbe sein, wie unter I.

SCHERER (1933-1943): 66 Patienten, davon 6 Erwachsene.

Extensions- : Flexionsbrüchen = 51 : 15; 11 Brüchen waren kombiniert. 7 mal war die Verletzung offen. 21 Brüchen waren ohne stärkere Dislokation

Therapie: 21 mal konservativ mit gutem Ergebnis.

44 mal Drahtextension; Ergebnis - 40 mal freie Bewegung

3 x geringe Versteifung

1 x erhebliche Versteifung

1 x Operation, da der Patient erst 3 Wochen nach dem Unfall zur Behandlung kam.

SC H U M A N N (1955) hat 131 Patienten konservativ mit manueller Reposition und Gipsverband behandelt, wobei er den Gips in spitzwinkliger Beugung anlegte. Nachbehandlung.

Funktion	völlig frei	mehr als 50/165	mehr als 70/160	weniger
Frühergebnis	31	33	30	37
Ergebnis der späteren Nach- untersuchungen	21	21	18	30
Spätergebnis (1 1/2 J.)	63	17	5	5
Fehlstellungen:	23 Cubitus valgus 7 Cubitus varus 18 Geradstellung			

Eine Myositis ossificans bei gleichzeitiger Luxation war vorhanden.

W E Y A N D (1948-1953) 62 Patienten, davon 2 Erwachsene
4 Frakturen waren kompliziert.

Bruchformen: starke Dislokation 37 - 36 Ext. -22 uln. Dislokation
- 2 rot. Dislokation
-11 rad. Dislokation
-1 Flex. mit rad. Dislokation
mittelschwere
oder geringe
Dislokation 25 - 15 Ext.
- 2 Flex.
- 2 rot.
- kaum

Therapie:	Anatomie		Funktion		
	gut	ausreichend	gut	ausreichend	ungenügend
40 Gips in 90 Grad	28	11	25	3	
			5	5	1
7 Gips spitzwinkl.	6	1	6		
			1		
10 sofort extens.	9	1	9		
			1		
5 später extens.	4	1	4		1

C. LANG (1935) 79 Pat., davon 3 Erwachsene, 3 komplizierte Brüche und 4 kombinierte; 16 Pat. waren vorbehandelt.

Therapie: 67 x konservativ
12 x operativ

Ergebnis: 3 x mäßige Streckhemmung
11 x mäßige Beugehemmung

KYRLE und POPOVIC (1935-1939) 114 Frakturen, davon 10 kombiniert

Therapie: manuelle Reposition und Gipsverband, einige Male Extension

Ergebnis: (100 nachuntersuchte Patienten)

Beugung u. Streckung	weniger als 20 Grad eingeschr.		wenig. als 60		mehr als 60		versteift
	Kind.	Erwachs.	Kind.	Erwachs.	Kind.	Erwachs.	Kind. Erwachs.
Extens. fr.	73	1	2	1	1	1	1
Flex. fr.	7	3	1	1			
komb. Fr.		3		4		1	

Bleibender Achsenknick nur bei Erwachsenen 2 Hypervalgus
1 Hypervatus

E. MAY untersuchte und behandelte nur Kinder (1961)
4 % waren kombinierte Frakturen

Therapie: manuelle Reposition und dorsale Gipschiene, aktive Bewegungs-
übungen

Ergebnis: (Nachuntersuchung nach 3/4 bis 11 Jahren)

Funktion	sehr gut	gut	befriedigend	schlecht
Frakturtyp				
ohne Dislok.	19			
weniger 2/3 Schaftbreite	22	4		
mehr als 2/3 Schaftbreite	34	6	6	
hohe Ext. fr.	1			
Flex. fr.	2	2		1
komb. Fr.	4			

Bleibende Verformung: persistierender ventraler Achsenknick im Röntgenbild

5 mal bei 2. gradigen Verschiebungen

15 mal bei 3. gradigen Verschiebungen

einmal posttraumatische Ossifikation, Kapselverkalkung, Arthr. deformans,

2 mal Epiphysenwinkelabweichung über 10 Grad.

HOYER (1935-1947) behandelte nur Kinder. Eine kombinierte Fraktur war unter den 52 Verletzungen.

Therapie Dislokationsgrad	Extension	manuelle Reposition Gipsverband	Gipsverband
Typ I	--	--	2
Typ II	6	8	2
Typ III	9	2	--
Typ IV	17	6	--

bleib. Dislok.

ideal	5	5	2
etwas lat.	10	4	--
etwas rot.	3	2	--
lateral	10	3	2
lat. + etwas rot.	3	2	--
rotiert	1	--	--

Bewegungseinschr.

in Ext.	5 bis max. 12 Grad	2 bis max. 15 Grad	2 bis max. 5 Grad
in Flex.	6 bis max. 13 Grad	4 bis max. 10 Grad	2 bis max. 10 Grad
in Rotat.	1 bis 5 Grad	3	--

Epiphysenwinkel

erhöht	3	--	--
erniedrigt	12	10	--

Endergebnis

ideal	3 vom Typ II 5 vom Typ III 6 vom Typ IV	5 vom Typ II 1 vom Typ III 0 vom Typ IV
gut	2 vom Typ II 2 vom Typ III 6 vom Typ IV	1 vom Typ II 1 vom Typ III 1 vom Typ IV
nicht befriedigend	2 vom Typ IV	2 vom Typ II 4 vom Typ IV

WENSE (1946-1954) behandelte 329 Kinder. Bei 143 war der Bruch ohne stärkere Dislokation.

Therapie richtet sich nach dem Befund. Bei der Nachbehandlung wurden oft auch passive Maßnahmen vorgenommen.

Ergebnis bei 52 Nachuntersuchten: In 20 % ist die primäre Rotation nicht völlig ausgeglichen, was sich in 2-9 Jahren ausgleicht. Funktion ist bei 45 normal. Einer hat eine Beugehemmung von 45 Grad, einer eine Beuge- und Streckhemmung von je 30 Grad und 3 eine von je 10 Grad. Ein Patient hat einen Cubitus varus von 30 Grad und einer einen Cubitus valgus von 10 Grad.

JAHNA (1959) untersuchte 64 Patienten nach längerer Zeit, die alle einen Bruch mit starker Dislokation gehabt hatten. Es waren nur Extensionsbrüche gewesen.

Therapie: Manuelle Reposition und anschließende Extension, Nachbehandlung entfällt. 5 Patienten kamen erst spät zur Behandlung.

Erfolg:	Streckung frei	bis 10	bis 20 Grad	Beugung frei	bis 10	bis 20
frisch geschlossen	52	4	-	44	11	-
frisch offen	3	-	-	2	1	-
nicht frisch behandelt	3	1	1	3	2	-

	keine	Seitenverschiebung				Achsenknick		+ / -
		1/4	1/2	3/4	volle	seitl.-	seitl. +	
		Schaftbreite				5 Grad	10 Grad	
frisch geschl.	28	23	5			16	12	28
frisch offen	1	2				1	2	
nicht frisch behandelt	4	1				5		

Der Humerus-Epiphysenwinkel war bei 42 Patienten unverändert, bei 15 um 5 Grad, bei 6 um 10 Grad und bei einem um 12 Grad verändert im Sinne einer Antekurvation. Diese Veränderungen waren fast alle bei Brüchen, die primär geschlossen waren.

J.E. SIRIS (1939) behandelte 330 Kinder. Bei 22 % lag keine Dislokation vor.

Therapie: ganz überwiegend manuelle Reposition und Gipsverband

Ergebnis: 58 % ideal
10 % gut (normale Funktion und etwas vergrößerte Epiphysenwinkel)
24 % mäßig (normale Funktion und 5 % Verlust des Epiphysenwinkels oder Beugebehinderung von weniger als 25 Grad)
5 % schlecht (normale Funktion und starke Deformierung oder Beugebehinderung von mehr als 25 Grad)

SEBESTIC (1954) behandelte 604 Kinder.

Therapie bestand meist in manueller Reposition und Retention in starker Beugung, seltener Extensionsbehandlung.

Ergebnis war in 93,7 % anatomisch und funktionell gut. Der Rest hatte folgende Schäden behalten: 1 Patient hatte einen Cubitus varus von 20 Grad und 9 einen von weniger als 10 Grad. 4 hatten einen Cubitus valgus von weniger als 10 Grad. Einmal war eine Hyperflexion von 10 Grad und 4 mal eine Hyperextension von 10-15 Grad geblieben.

Funktionsbehinderung bestand 13 mal in einer Begrenzung der Beugung von weniger als 10 Grad und 5 mal weniger als 20 Grad. Einmal war eine ischämische Muskelkontraktur entstanden.

RAVANELLI (1957) behandelte 116 Kinder mit Extensionsbrüchen, ungefähr 1/3 hatte keine Dislokation erlitten.
65 von diesen Pat. wurden nachuntersucht.

Therapie bestand entweder nur im Anlegen eines Oberarmgipses oder manuelle Reposition und außerdem Extension.

Erfolg: 51 Patienten beschwerdefrei
14 meist mit starker Fehlstellung:
3 x verminderte Kraft
4 x störende Bewegungseinschränkung
3 x gel. stärkere Schmerzen bei Belastung
4 x Wetterempfindlichkeit.

Objektiv war 33 mal geringe Cubitusänderung, 8 mal Lochbildung und einmal mäßige Arthrosis def. ohne Beschwerden festzustellen.

H. SCIOR (1963) untersuchte von 104 Kindern 52 nach. Er hatte 26 konservativ, 16 mit Extension und 10 operativ behandelt. Das beste Ergebnis zeigten die mit Extension behandelten bei denen nur ein Drehfehler zurückblieb. Von den konservativ Behandelten zeigten 2 einen Drehfehler, einer einen leichten Achsenknick und 2 funktionelle Muskelkontrakturen durch die Ruhigstellung. Bei den operativ versorgten Patienten hatte einer einen Drehfehler, einer einen leichten Achsenknick, 6 funktionelle Muskelkontrakturen und 3 ischämische Kontrakturen.

G. HAENISCH (1959) behandelte 53 Kinder mit Extensionsfrakturen. Dabei waren 3 kombinierte Brüche.

Therapie: je nach Befund: 30 gleich eingegipst oder nach vorheriger Reposition; das Ergebnis war in jedem Fall gut.
21 mal Extensionsbehandlung; 12 mal war das Ergebnis ideal und beim Rest blieb vorn ein Sporn, der nicht störte. In jedem Fall wurde eine achsengerechte Stellung erreicht.
2 Patienten, die mit Kirschner Drähten behandelt wurden, wiesen ein gutes Ergebnis auf.

MITCHEL (1961) behandelte 91 Kinder, von denen nur eines eine Flexionsfraktur hatte.

Therapie richtete sich nach den Umständen.

Endgültige Resultate:

Dislokation	Therapie	ideal	gut	ungenügend	total
Typ I	Gips	15	4	2	22 ohne Verlagerung
	manuelle Repos. + Gips		1		
Typ II	Gips	1	1		13 mit lat. Verlagerung
	manuelle Repos. + Gips	3	5	2	
	Dunlop	1			
Typ III	manuelle Repos. + Gips	5	6	4	15 mit Rotation
Typ IV	Gips			1	33 ohne Kontakt
	manuelle Repos. + Gips		9	7	
	Dunlop	14	1		
	Olekranon- drahtextens.				
		1			

Funktionsbehinderung:	Gips	man. Rep. + Gips	Dunlop	Olekr. Extens.
Extension (Anteil	34 %	25 %	6 %	--
Flexion der Behin-	60 %	45 %	13 %	100 %
Rotation derten in %) 5 Pat.		2 Patienten	1 Pat.	--

Nicht nur die Anzahl der Patienten mit Funktionsbehinderung ist bei der DUNLOP-Methode (s. S. 32) bei MITCHEL am geringsten, sondern auch der jeweilige Grad der Behinderung, der höchstens 5 Grad in allen Bewegungen beträgt, während bei den anderen bis zu 14 Grad Behinderung vorkommt.

G.J. GARCEAU (1939) behandelte 107 Kinder mit manueller Reposition und Gipsverband. Bei der Nachbehandlung verwendete er "auch Wärme und Massage".

Ergebnis: 63,5 % ausgezeichnet,
22,4 % gut
11,2 % mäßig
2,9 % schlecht (Amputation wegen Gasbrand, ischämische Kontraktur, schlechte Beweglichkeit).

CRONE-MÜNZEBROCK (1952) behandelte 16 Erwachsene, von denen nur 3 reine suprakondyläre Brüche hatten.
11 Frakturen waren offen.

Therapie bestand außer in 2 Fällen in Drahtextension.
Frühzeitige "medico-mechanische Nachbehandlung" gab er als wichtig an.

Ergebnis: 3 mal blieben Schultergelenksversteifungen verschiedener Grade zurück, hingegen war die Handbeweglichkeit, außer bei Nervenschäden, immer normal. Im Ellenbogengelenk kam es 2 mal zur vollen Versteifung und 3 mal war die Beweglichkeit zu einem Drittel eingeschränkt. Der Rest der Pat. hatte nur eine Beuge- oder Streckbehinderung von höchstens 20 bis 35 Grad. Eine Pro- oder Supinationsbehinderung von 20-80 Grad lag nur bei Pat. vor, die gleichzeitig andere Verletzungen hatten oder erst spät nach dem Unfall kamen. 3/4 der Pat. bekamen eine erhebliche Arthrosis deformans.

Hinsichtlich der Dislokation ist zu sagen, daß kein Patient eine stärkere Cubitus-Änderung behielt als 5-10 Grad und keiner stärkeren Achsenknick als 5-10 Grad.

C. LANG (1935) behandelte 14 Patienten mit kombinierten Frakturen.

Therapie bestand 3 mal in manueller Reposition und Gipsverband, einmal in Drahtextension und 9 mal in operativer Reposition, die 3 mal erst sekundär durchgeführt wurde.

Das Ergebnis gibt er 8 mal mit gut und einmal mit schlecht bei den operativ Versorgten an. Nach der Drahtextension war das Heilungsergebnis zufriedenstellend, ebenso 2 mal nach manueller Reposition. Das andere Mal versteifte das Gelenk vollständig.

C. DOBOSIU (1964) behandelte 5 Erwachsene mit kombinierten Frakturen mit einer eigenen operativen Methode (s. S. 34). Bei der Nachuntersuchung konnte einer den Arm frei bewegen. Bei den anderen war die Beugung bis höchstens 90 Grad und die Streckung bis höchstens 140 Grad eingeschränkt.

Zu weiteren operativen Methoden, die nicht nur bei kombinierten Brüchen, sondern gerade auch bei Kindern angewandt werden, muß noch folgendes gesagt werden: FORGON entwickelte eine Methode der perkutanen Drahtosteosynthese, mit der er 15 Kinder mit Erfolg behandelte (1954). Die Abwandlung J. BÖHLERS gewinnt immer mehr Freunde. Er selbst berichtet von 52 Fällen, die er so mit Erfolg behandelt hat (1963).

HOLMBERG, der von 130 Frakturen 50 operativ anging, erhielt 28 mal ein ideales, 14 mal ein gutes und 8 mal ein ungenügendes Ergebnis.

WEISSMANN (1953) berichtet von 2 und CAPPELIN von 8 guten Spätergebnissen bei Patienten, bei denen später eine Gelenkplastik ausgeführt worden war.

BEHANDLUNGS-ERGEBNISSE AUS DEM BERUFGSGENOSSEN- SCHAFTLICHEN UNFALLKRANKENHAUS MURNAU (UKM)

VORBEMERKUNGEN

Die Ergebnisse aus dem Berufsgenossenschaftlichen Unfallkrankenhaus Murnau (UKM) sind nur unter erheblichen Einschränkungen mit denen aus anderen Kliniken zu vergleichen, da die Voraussetzungen andere sind als in den meisten anderen Krankenhäusern. Als wichtigste Unterschiede seien folgende Tatsachen genannt:

- I Das verhältnismäßig hohe Durchschnittsalter der Patienten,
- II Die Schwere der Brüche und
- III Die Häufigkeit von Nebenverletzungen.
- IV Außerdem kamen die meisten Patienten sehr spät in die Behandlung des UKM, was die Heilungsaussichten sehr beeinträchtigte.
Es wurden also häufiger gewissermaßen die Folgen denn die Brüche behandelt.

ALLGEMEINE ANGABEN

1) Die Häufigkeit des Bruches

In den Jahren 1953-1964 wurden im UKM 32 Patienten mit suprakondylären Oberarmbrüchen oder ihren Folgen behandelt.

Dabei sind T-, Y-, V- und Trümmerbrüche inbegriffen, nehmen sogar die erste Stelle ein.

Unter diesen waren:

- I 8 (25 %) Frischverletzte, welche zur Erstbehandlung kamen oder allenfalls von einem Durchgangsarzt oder am Unfallort versorgt worden waren.
- II 8 (25 %) kamen zur Operation, nachdem sie in anderen Krankenhäusern mit nicht zufriedenstellendem Ergebnis behandelt worden waren.
- III 16 (50 %) Patienten kamen lediglich zur Übungsbehandlung.

Zur Auswertung standen zur Verfügung: Krankengeschichten mit Durchgangsarztberichten, Behandlungsberichte, Röntgenbilder, Entlassungs- und Nachuntersuchungsgutachten.

Von den 32 Patienten hatten 19 einen Arbeitsunfall und
7 einen Wegeunfall erlitten,
6 Patienten waren anderweitig verunglückt.

2) Alter der Patienten

Das Durchschnittsalter der Patienten war 32 J. Ohne die Privatpatienten, bei denen es sich meist um Kinder und Jugendliche handelte (Durchschnittsalter von 17,3 Jahren), erhöht es sich sogar auf 35. Diese Altersverteilung ist bedingt durch den besonderen Aufgabenbereich des UKM, welcher es mit sich bringt, daß Patienten mit sehr schweren Berufsunfällen oder nicht zufriedenstellendem Heilungsverlauf hierherkommen.

So war unter den Patienten keiner zwischen 5 und 10 Jahren, das Alter, welches sonst die größte Zahl von suprakondylären Oberarmbrüchen aufzuweisen hat. Der jüngste Patient war 12 Jahre und 3 Monate, der älteste 62 Jahre alt.

Alter (Jahre)	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69
Anzahl der Pat.	9	8	4	3	7	1

Trotzdem zeigen sich ein deutliches Überwiegen der Patienten unter 30 Jahren und ein zweiter Gipfel über 50, wie er auch in verschiedenen anderen Kliniken (WEYAND, KROTSHECK) beobachtet wurde.

Das Durchschnittsalter bei den einzelnen Behandlungsgruppen war bei den Erstbehandelten 30,0 Jahre,
operativ Weiterbehandelten 35,3 Jahre,
Übungsbehandelten 31,2 Jahre.

Interessant ist die Betrachtung der Gruppe von Patienten, die mit verschiedenen Komplikationen zur Behandlung kamen; (Die Zahlen in Klammern geben das Durchschnittsalter aller Patienten, die über die jeweiligen Beschwerden klagten, an.)

Pseudarthrosen 42,8 Jahre (42, 2)
Bewegungseinschränkungen 31,8 Jahre (32, 8)
Nervenlähmungen 26,5 Jahre (24, 1)

Sudecksche Dystrophie 20,0 Jahre

Auffällig ist das hohe Durchschnittsalter der Pat. mit Pseudarthrosen und das niedrige derjenigen mit Nervenkomplikationen. Es stimmt mit den Erfahrungen in anderen Kliniken überein.

3) Geschlechtsverteilung

Ähnlich wie die Altersverteilung ist auch die Geschlechtsverteilung z. T. durch den Aufgabenbereich des UKM bestimmt. Unter den 32 Patienten waren nur 2 weibliche. In anderen Aufstellungen tritt das Überwiegen des männlichen Geschlechts bei den suprakondylären Oberarmbrüchen weniger deutlich in Erscheinung.

4) Seitenverteilung

Von den suprakondylären Oberarmbrüchen betrafen 15 den linken, 17 den rechten Arm. Daß im UKM kein Überwiegen der li. Seite gefunden wurde wie in vielen anderen Kliniken, mag daran liegen, daß weniger Extensionsfrakturen vorhanden waren und daß viele beim Arbeiten an einer Maschine verletzt wurden. STRAUSS fand in seinem Unfallkrankengut auch ein Überwiegen der rechten Seite.

5) Bruchformen

Hier zeigt sich deutlich, daß es sich bei den Patienten des UKM verglichen mit anderen Kliniken in allen 3 Behandlungsgruppen um meist ungewöhnlich schwere Fälle handelte.

- Die Einteilung erfolgt nach Bruchlinienverlauf und bei den Erstbehandelten außerdem nach dem Grad der Verlagerung. Da die Trümmerbrüche überwiegen, ist die Einteilung nach der Verlagerungsrichtung weniger aufschlußreich für Therapie und Prognose.

Insges. waren es 19 T-, Y-, V- und Trümmerbrüche,

6 Querbrüche,

6 Schrägbrüche (bei 1 weiteren Patienten handelt es sich wahrscheinlich auch um einen Schrägbruch; genau ist es aber nicht zu ermitteln, da keine Röntgenbilder vorhanden sind).

Davon entfielen auf Erstbehandelte 5 Trümmerbrüche

Dislokationsgrad:

3 Typ II

2 Typ IV

3 Schrägbrüche

Dislokationsgrad:

1 Typ II

2 Typ IV

operativ Weiterbehandelte 5 Trümmerbrüche

2 Querbrüche

1 Schrägbruch

Übungsbehandelte 9 Trümmerbrüche

4 Querbrüche

2 bzw. 3 Schrägbrüche

6. Nebenverletzungen

	Erstbe- handelte	Operativ Weiter- behandelte	Übungs- behandelte	Gesamte Patienten
Anderwertige Verletzungen	3	7	8 (einmal war ein Bizeps- sehnenriß vorhanden)	18
Offene Verletzungen	3	4	8	15
Weichteilinterposition (der Heilungs- verlauf wurde durch eine Pseudarthrose kompliziert)	1	-	-	1

	Erstbe- handelte	Operativ Weiter- behandelte	Übungs- behandelte	Gesamte Patienten
Nerven- beteiligung	2	4	3	9
1. N. radialis	2	4	3	9
2. N. ulnaris	1	1	-	2
	(gleichzei- tige Radi- alis-Läh- mung)	(gleichzei- tige Radi- alis-Läh- mung)		
3. N. medianus	-	-	1	1
			(nur eine Schwä- che bei gleich- zeitiger Radialis- Lähmung)	

Bei den Erstbehandelten fiel auf, daß beide Nervenverletzungen bei typischen Überstreckungsbrüchen mit einem Dislokationsgrad Typ IV entstanden waren.

Schlüsselt man die Nebenverletzungen auf nach Selbstzahlern, Wegeunfällen und Arbeitsunfällen bei berufsgenossenschaftlich Versicherten, so ergibt sich folgendes Bild:

6 Selbstzahler: 0 offene Verletzungen
0 anderweitige Verletzungen
2 (1) Nervenschädigungen.

7 Wegeunfälle: 4 offene Verletzungen
6 anderweitige Verletzungen
3 Nervenschädigungen

19 Arbeitsunfälle: 9 offene Verletzungen
10 anderweitige Verletzungen
4 (2) Nervenschädigungen

Die Zahlen in den Klammern bedeuten die Anzahl der Personen, welche sich gleichzeitig 2 Nerven verletzten.

Man sieht deutlich, daß die Selbstzahler die leichtesten Verletzungen erlitten.

Wenn man sich nun die Nervenschäden als selbständige Nebenverletzung

näher betrachtet, so kommt man zu folgenden Ergebnissen: Die Nervenkomplikationen sind, wie alle anderen Nebenverletzungen, bei den Patienten des UKM verhältnismäßig häufig. Das Durchschnittsalter liegt mit 24,1 Jahren deutlich niedriger als das der gesamten Verletzten. Die re. Seite war 5 mal, die linke 4 mal betroffen. 3 mal waren die Brüche offen. Davon trat bei 2 Patienten unter der Behandlung eine mäßige Besserung ein, einmal blieb die Lähmung vollständig erhalten.

Die beiden Radialislähmungen und die sensible Ulnarislähmung, die nach typischen Extensionsfrakturen Typ IV nach HOYER aufgetreten waren und zur Erstbehandlung ins UKM kamen, konnten einmal schon durch Reposition und einmal durch Nervennaht geheilt werden. Es handelte sich um Selbstzahler.

Bei den Patienten, die später zur Behandlung ins UKM kamen und Nervenschäden hatten, waren die Nervenverletzungen auswärts mit Mobilisation aus Kallusgewebe und primär Nervennaht oder nur konservativ behandelt worden. Nur einmal war eine Radialislähmung nach der Reposition reversibel gewesen, eine gleichzeitig bestehende Ulnarislähmung aber geblieben. Sonst war die Therapie immer erfolglos. Im UKM wurden einmal eine Nervennaht und einmal eine Revision bei vorher schon operativ behandelten Patienten durchgeführt. Sonst wurde nur konservativ behandelt. Es konnte nur 3 mal eine massive Besserung erzielt werden.

Die Brüche, die bei diesen später zur Behandlung Gekommenen durch Nervenbeteiligung kompliziert waren, waren ihrer Form nach 3 mal Schräg-, einmal Quer- und 3 mal T-, Y- und Trümmerbrüche.

Es ist bei den Nervenkomplikationen im UKM auch eine verhältnismäßig stärkere Beteiligung der Extensionsmechanismen festzustellen.

7) Komplikationen im Heilungsverlauf

Da bei der Beschäftigung mit den einzelnen Behandlungsgruppen auf die einzelnen Komplikationen näher eingegangen wird, soll hier nur eine Übersicht über die Häufigkeit ihres Vorkommens in allen Behandlungsgruppen gemeinsam gegeben werden:

Bei der

A äußeren Verformung, die am häufigsten unter den Komplikationen auftritt, sind die

I a Verdickung und

I b Konturenveränderung am häufigsten.

Sie waren bei 18 Patienten auffällig. Ein

II Achsenknick war bei 5 Patienten auch nach der Reposition und Rentention noch vorhanden.

III 3 mal wurde eine Schaftverkürzung und

IV ebensooft eine stärkere Schaftverschiebung registriert.

B Die Bewegung war in der

I Schulter nur

8 mal völlig frei und

2 mal nur gering eingeschränkt. Die

II Bewegungen in der Ellenbeuge waren bei allen berufsgenossenschaftlich versicherten Patienten eingeschränkt. Auch die Drehung war eingeschränkt, jedoch bei 4 Patienten nur endgradig. Die

III Handbewegung war 8 mal frei, allerdings war bei manchen die Einschränkung der Bewegung in diesem Gelenk durch Nervenlähmung verursacht.

Im ganzen gesehen konnte bei den Patienten, die zur Weiterbehandlung ins UKM kamen, immer höchstens eine Besserung, aber nie eine vollständige Heilung erzielt werden. Eine

C Nervenspätlähmung wurde in keinem Fall gesehen. Häufig wurde auch über

D Schmerzen und

E vermindert grobe Kraft geklagt, Beschwerden, die sich meist unter der Therapie etwas besserten. Die Schmerzen kamen entweder bei Bewegung und Belastung, bei Witterungswechsel, nachts oder ohne jeden erkennbaren Anlaß. Sie waren in der Bruchzone, im Gelenk, aber auch in der Schulter und in der Hand lokalisiert.

F Als sehr schwere Komplikation, die im UKM 10 mal beobachtet wurde und eine schlechte Prognose hatte, muß noch die Pseudarthrose genannt werden. Hier soll einiges in der Übersicht gesagt werden.

Wir sahen unter 62 Humeruspseudarthrosen 10 nach suprakondylären Brüchen. Die Ursache blieb meist unklar. Einmal trat eine Defektpseudarthrose nach Frakturosteomyelitis auf und einmal war eine Weichteilinterposition die Ursache.

Das Durchschnittsalter der Patienten lag bei 42,8 Jahren und war damit deutlich höher als beim Durchschnitt der Patienten mit suprakondylären Brüchen. Davon sind im Durchschnitt die Pseudarthrosen der jüngeren Pa-

tienten geheilt.

5 mal handelte es sich um Trümmerbrüche. Keiner heilte. Ebenfalls konnte bei einer Pseudarthrose nach Querbruch keine Heilung erzielt werden. 2 Quer- und 2 Schrägbrüche, nach denen eine Pseudarthrose entstanden war, heilten unter der Behandlung.

5 Pseudarthrosen, die nach offenen Brüchen entstanden waren, heilten nicht. 6 Patienten hatten beim Unfall noch andere Verletzungen erhalten. Von diesen konnte nur einer von der Pseudarthrose geheilt werden. Aus all diesen Tatsachen geht hervor, daß die Prognose einer Pseudarthrose von der Schwere des vorangegangenen Unfalls abhängt.

2 mal lag gleichzeitig eine Radialis- und einmal eine Ulnarislähmung vor.

Das Verhältnis von links zu rechts war 4 : 6.

7 mal handelte es sich um einen Arbeitsunfall und 3 mal um einen Wegeunfall. Von den Privatpatienten bekam keiner eine Pseudarthrose. Je 3 mal entstand eine Pseudarthrose nach einem Verkehrsunfall und einem Fall aus großer Höhe. Die Therapie des Bruches war vorwiegend operativ gewesen. 3 mal mit Rush-pin, 2 mal mit Kirschnerdraht, einmal mit Nagelung, einmal blutige Reposition und Heftpflasterextension und nach 2 Monaten Rush-pin. 3 mal waren die Patienten mit Drahtextension behandelt worden.

Im UKM wurden die Pseudarthrosen dann bis auf 2 operativ behandelt, wenn sie zur Weiterbehandlung kamen. Auch die beiden Patienten, die während ihrer Behandlung im UKM eine Pseudarthrose bekamen, wurden operativ behandelt, der eine Patient am 20. Tag nach dem Unfall wegen Weichteilinterposition, der andere Patient zwecks Sequesterentfernung bei einer Frakturosteomyelitis. Nach Entstehung der Pseudarthrose erhielten sie einen Abduktionsgips. Eine Pseudarthrose heilte.

Die anderen Patienten wurden mit Nagelung mit Phemister-Span, Drahtschlingen mit Phemister-Span, Anfrischung mit Phemister-Span und 3 mit Rush-pins und Phemister-Span behandelt. Mit der letzten Methode konnten 2 geheilt werden.

Von den konservativ Behandelten sollte einer nur im Gebrauch der Schiene geübt werden. Der andere litt an einer verzögerten Kallusbildung, bei ihm war die Nachbehandlung von Erfolg.

Ein Zusammenhang des Erfolges mit dem Zeitpunkt des Therapiebeginns konnte nicht festgestellt werden.

Die Patienten, deren Pseudarthrose geheilt werden konnte, erhalten im Durch-

schnitt eine fast ebenso hohe Rente wie die nicht geheilten. Sie lag zuletzt zwischen 10 und 60 % und wurde wegen der Bewegungseinschränkung gewährt.

8) Unfallhergang

Bei den Patienten handelt es sich um 19 Arbeitsverletzte, 7, die auf dem Weg zur Arbeit verunglückten, und 6, die sich anderweitig den Arm brachen.

Ursache der Verletzungen war folgendes:

- 19 Arbeitsunfälle: 7 mal Fall aus über 2 m Höhe,
2 Verkehrsunfälle,
einmal wurde der Verunglückte von der Antriebswelle erfaßt,
einmal verletzte er sich beim Arbeiten an der Zentrifuge,
je einmal geriet ein Patient zwischen Anhänger und LKW,
zwischen zwei Eisenbahnpuffer, zwischen Förderband und Walze,
einmal fiel er beim Ausspannen der Pferde
einmal Fall von der Werkband beim Raufen,
einmal beim Salutschießen,
einmal durch gerissene Stahltrosse,
einmal ist der Motorblock auf den Arm gefallen.
- 7 Wegeunfälle: 5 Verkehrsunfälle,
einmal Fuß gestellt bekommen,
einmal ist die Lok mit Mannschaftswagen zusammengestoßen.
- 6 Selbstzahler: einmal Sturz vom Fahrrad,
einmal Sturz aus dem Bundeswehrpanzer,
einmal Skiunfall,
einmal Fuß gestellt bekommen,
2 mal beim Ballspielen gefallen.

Am häufigsten ist somit der Verkehrsunfall mit 8 Fällen aus allen 3 Gruppen zusammen die Ursache, gefolgt vom Fall aus großer Höhe bei der Arbeit. Bei der letzten Gruppe handelt es sich oft um Gerüstarbeiter, vor allem um Angehörige des Baugewerbes. Diese beiden häufigsten Ursachen sind auch gleichzeitig von besonders schweren Verletzungen gefolgt.

	kompliziert	Nervenbeteiligung	anderweitige Verletzungen
Verkehrsunfälle	4	3	7
Sturz aus der Höhe	4	-	2

9) Beruf

Es sollen nur kurz die Berufe der Verunglückten aufgezählt werden. Hierbei sind vor allem die Arbeitsunfälle von Bedeutung, da sich eine Häufung der Gerüstarbeiter zeigt. Beim Fall vom Gerüst verunglückten ein Kaminkehrer, ein Spengler, ein Stadtarbeiter, ein Installateurmeister und 3 Maurer. Weitere Arbeitsunfälle erlitten: 2 Hilfsarbeiter, 1 Seemann, ein Dreherlehrling, ein Lagerverwalter, ein Arbeiter, ein Chemiewerker, eine Zeitungsträgerin, ein Landwirt, ein Asphaltierer, ein Betriebsschlosser und ein Rangierarbeiter.

Wegeunfälle erlitten: Ein Maurer, ein Monteur, ein Schuhmacher, ein ungelerner Arbeiter, ein Bundesbahnarbeiter, ein Maler und ein Gießer.

Von den Privatpatienten waren 4 Schüler, einer Orthopädiemeister und einer Kaufmann.

BEHANDLUNGSMETHODEN UND ERGEBNISSE

1) Bei Erstbehandelten

8 männliche Patienten mit einem Durchschnittsalter von 30 J. kamen zur Erstbehandlung in die Klinik. Der rechte und linke Arm waren gleich häufig gebrochen.

Es handelte sich 5 mal um einen Trümmerbruch und 3 mal um einen Schrägbruch. Einer der Trümmerbrüche war der Dislokation nach ein typischer Extensionsbruch. Die Stärke der Dislokation entsprach gleich häufig Typ II und Typ IV nach HOYER.

An Nebenverletzungen fanden sich 3 Nervenlähmungen bei 2 Patienten. Bei beiden war der N. radialis betroffen und bei einem außerdem der N. ulnaris.

Diese Nervenschäden traten bei typischen Überstreckungsbrüchen mit starker Dislokation auf. 3 Pat. hatten anderweitige Verletzungen und ebensoviele offene Frakturen. Bei einer dieser offenen Frakturen entwickelte sich über eine Frakturosteomyelitis eine Defektpseudarthrose. Einmal war eine Weichteilinterposition vorhanden, an die sich trotz Operation eine Pseudarthrose anschloß.

Wenn man die Arbeits-, Wege- und anderweitigen Unfälle getrennt betrachtet, stellt man fest, daß es sich bei den beiden ersten um schwerere handelte, die nicht folgenlos abheilten. Die Brüche der Privatpatienten waren weniger folgenschwer. Sie waren zwar durch die Nervenschäden belastet, doch heilten diese nach Reposition und Nervennaht. Die Patienten kamen alle gleich nach dem Unfall, nur einer erst nach 2 Tagen. Dieser mußte später wegen Weichteilinterposition operiert werden.

Therapie:

Etwa vorhandene Wunden wurden sofort operativ versorgt. Einmal wurde gleichzeitig eine Nervennaht ausgeführt und operativ reponiert, der Bruch mit Rushpin und Drahtumschlingung fixiert.

5 mal wurde ohne manuelle Reposition Extensionsbehandlung durchgeführt, einmal wurde vorher wegen eines Nervenschadens manuell reponiert. Die Extensionsbehandlung wurde auf einer Abduktionsschiene durchgeführt. Später wurde ein Gips angelegt.

Außer in dem oben beschriebenen Fall mußte auch in einem zweiten Fall operiert werden: Am 20. Tag nach dem Unfall wurde ein Patient wegen Weichteilinterposition operiert. Es entwickelte sich danach eine Pseudarthrose, die wiederholte Gipsverbände nötig machte, so daß der Bruch erst 11 Monate nach dem Unfall fest war.

Eine Pseudarthrose entwickelte sich, wie schon erwähnt, auch nach einer Frakturosteomyelitis nach einem komplizierten Trümmerbruch. Sie konnte auch durch eine Operation 14 Monate nach dem Unfall mit Sequesterentfernung nicht geheilt werden, so daß der Patient einen Stützapparat benötigt.

Bei allen 4 Patienten, die einen Betriebsunfall erlitten hatten, und 2 Selbstzahlern wurde eine intensive Übungsbehandlung durchgeführt, die z. T. ambulant vorgenommen wurde. Ein Patient kam nach einem vergeblichen Arbeitsversuch noch einmal zur Übungsbehandlung.

Der stationäre Aufenthalt im UKM betrug im Durchschnitt 109 Tg. Der kürzeste war aus finanziellen Gründen nur 6 Tage, der längste 285 Tage, da er durch eine Defektpseudarthrose erschwert war.

Die gesamte Behandlungsdauer war durchschnittlich sehr viel länger, da die Patienten zwischendurch öfter in Gipsurlaub geschickt wurden. Sie betrug 173 Tage im Durchschnitt, die längste war 585 Tage.

Beide Ergebnisse werden durch die Pseudarthrosefälle sehr verändert. Ohne sie ergibt sich für die Behandlung der suprakondylären Brüche eine durchschnittliche stat. Behandlung von 62,5 Tagen und eine gesamte Behandlungsdauer von 68,3 Tagen.

Die Behandlungserfolge sind bei den

- I Selbstzahlern, den leichteren Fällen, nicht exakt zu ermitteln, da sie meist das Krankenhaus vor Ende der Behandlung verließen, einer nach 6, ein anderer nach 28 Tagen mit einem Thoraxabduktionsgips. Die beiden anderen führten die Übungsbehandlung ambulant durch. Im Röntgenbild war bei zweien die Stellung gut, bei einem ein Achsenknick von 15 Grad, und beim 4. waren die Gelenkflächen zerstört und die Dislokation stärker. 74 Tage nach dem Unfall konnte er im Ellenbogengelenk eine Bewegung von 50 bis 150 Grad durchführen und die Drehbewegung war fast frei. Die grobe Kraft war deutlich gebessert. Die
- II schwereren Arbeits- und Wegeunfälle zeigten folgende Behandlungsergebnisse:
 - A) Verformung war äußerlich 2 mal deutlich, einmal mäßig und noch einmal gering ausgeprägt. Im Röntgenbild war 2 mal eine Verschiebung um $1/2$ Schaftbreite und einmal eine um ganze Schaftbreite, einmal ein leichter Achsenknick, einmal eine Verkürzung und einmal ein Knochenvorsprung nach hinten zu erkennen.
 - B) Bewegungseinschränkung: In der Schulter war die Bewegung bei allen Patienten eingeschränkt. Im Ellenbogengelenk zeigten alle nur geringe Beuge- und Streckbewegung. Die Drehung war in 3 Fällen stärker und in einem endgradig eingeschränkt. Die Handbewegungen waren höchstens endgradig eingeschränkt.

Tabelle:

Vor	Schultergelenk			Ellenbogengelenk			Handgelenk
	seitl.	rück.	Rot.	Beug.	Streck.	Rot.	
140	75	50	A1/4	85	130	1/3	äußerste Grade
115	90	35	2/3	110	125	1/3	135/150 im Handgelenk
80	75	40		130		endgr.	145/120 Drehung eingeschränkt
135	90	50		110	150	I 1/3	o. B.

Aus der Tabelle geht hervor, daß die Patienten das Ellenbogengelenk gebeugt halten.

Ein Patient hat eine straffe Pseudarthrose. Sie war klinisch weitgehend fest. Aber der Patient muß eine Schiene tragen.

- C) Keiner dieser Patienten hatte eine Nervenbeteiligung.
- D) Die grobe Kraft war einmal deutlich und zweimal mäßig herabgesetzt.
- E) Muskelverschmächtigung war einmal deutlich, 2 mal mäßig und einmal gering vorhanden.
- F) 2 mal war die Hautdurchblutung herabgesetzt, was sich einmal in Blässe und das andere Mal in Blässe und verringerter Hauttemperatur bemerkbar machte.
- G) Druckempfindlichkeit war einmal im Nervenverlauf und einmal im Kondylenbereich und 2 mal im Bruchgebiet zu spüren.

Subjektiv wurden folgende Beschwerden geäußert:

- 3 mal verminderte Kraft,
- 2 mal Bewegungseinschränkung im Ellenbogenbelenk,
- 2 mal Schmerzen, davon einmal bei Belastung und einmal in der Schulter.

Außerdem klagte der Patient mit der Pseudarthrose, daß der Arm ohne Hülse gebrauchsunfähig sei und mit der Hülse oft Schwellungen aufträten.

2) Operativ Weiterbehandelte

8 Patienten wurden im UKM operativ weiterbehandelt, nachdem sie nach einer suprakondylären Fraktur anderweitig behandelt worden waren, das Ergebnis aber nicht zufriedenstellend war. Das Durchschnittsalter dieser Patienten war 35,3 Jahre.

Unter den Patienten war nur eine Frau. Der linke Arm war nur 2 mal betroffen.

Der Bruchform nach handelte es sich um 5 Trümmerbrüche, 2 Querbrüche und einen Schrägbruch.

4 Frakturen waren offen und 6 mal waren auch andere Verletzungen vorhanden. Von diesen waren 3 schwer, 2 mittelmäßig und eine leicht.

5 Nervenverletzungen erschwerten die Unfallfolgen. Davon betrafen 2 den N. ulnaris. Diese persistieren beide, obwohl bei dem einen noch eine Nerven-naht und Verlagerung durchgeführt wurde. Die 3 anderen betrafen den N. radialis. Einmal war die Lähmung schon bei der Aufnahme ins UKM verschwunden. Die primäre Naht war bei einem anderen zwecklos gewesen und die Mobilisation aus Kallus ergab zusammen mit der späteren Revision beim Dritten nur eine mäßige Besserung.

- Die Brüche waren auffallend häufig, nämlich 5 mal, durch einen Verkehrsunfall hervorgerufen worden. Es handelte sich um 2 Arbeitsunfälle und 3 Wegeunfälle. Zu diesen Ursachen kommen noch folgende: Fall aus großer Höhe, von der Antriebswelle erfaßt, Unfall mit dem Mannschaftswagen, der mit einer Lok zusammenstieß.

Die Patienten kamen durchschnittlich erst 173 Tage nach dem Unfall ins UKM! Die kürzeste Zeit war 13 Tage, und die längste 515 Tage. Der erste kam direkt aus dem auswärtigen Krankenhaus. Er hätte schon früher kommen sollen, war aber nicht transportfähig gewesen. Einer der Patienten hatte noch einen Gipsverband, als er am 120. Tag nach dem Unfall ins UKM kam. Ein Patient hatte schon 2 vergebliche Arbeitsversuche hinter sich.

- Die Patienten waren durchschnittlich 57,6 Tage in einem auswärtigen Krankenhaus behandelt worden. Die Behandlung hatte

- I 3 mal in operativer Wundversorgung,
 - A einmal mit blutiger Reposition und
 - B einmal mit Nerven-naht und blutiger Reposition bestanden.
- II 7 Patienten waren mit Drahtextension behandelt worden,
 - A davon 3 ohne vorherige Reposition,
 - B 2 mit manueller Reposition und
 - C ebensoviele mit vorheriger blutiger Stellung.

Tabelle, welche die Beweglichkeit in Schulter, Ellenbogen und Handgelenk bei operativ behandelten Patienten vor und nach der Behandlung zeigt.

vor der Behandlung					nach der Behandlung						
Schulter		Ellenbogen		Hand	Schulter		Ellenbogen		Hand		
V	S	R	D	Beug./Streck.	D	V	S	R	D	Beug./Streck.	D
frei	60/70	-	frei	frei	frei	frei	frei	frei	frei	um 115 nur ge- ringe Bewegung	3/4 fast frei
100/85/60	1/3	80/200	endgr.	Sehnenverl.	N. Rad.	175/90/60	end- grad.	70/100	1/3	s. o.	
kam mit Gips 13 Tage nach dem Unfall											
100/130/60	-	keine Bewegung	-	fast frei	frei	85/140	A 1/4	frei (Finger/ N. uln.)	grad.	1/2	fast frei
120/90/50	-	85/105	2/3	170/150	115/90/55	1/3	85/100	3/4	180/140		
subcapital. um 110 nur zu 3/4 auf- gehoben											
Oberarmbruch	Wackelbeweg.	100/85/60	1/3	85/130	1/2	145/105	110/90/20	80/115	A 1/3	120/150	
D 1/4 A gar nicht I gar nicht D 1/3											

V = vor, S = seitlich, R = rückwärts, D = Drehung, A = Außendrehung, I = Innendrehung
(hier wird immer der Grad der Behinderung angegeben)

- III Bei 4 Patienten war später eine Osteosynthese vorgenommen worden.
A Einmal hatte man genagelt,
B einmal eine Drahtnaht und
C 2 mal Rush-pins benutzt.

Die Nervenverletzungen waren mit Radialisnaht, Mobilisation aus Kallus und 2 mal mit Schwellströmen behandelt worden, ohne daß die Lähmungen ganz zurückgegangen waren.

Die Gründe für die stat. Aufnahme ins UKM waren:

- 6 mal eine Pseudarthrose,
einmal eine Beugekontraktur,
einmal eine Ulnarislähmung und Bewegungseinschränkung.

Als subjektive Beschwerden wurden vor allem mangelnde Kraft und Gebrauchsfähigkeit, herabgesetzte Beweglichkeit und Schmerzen im Bruch geäußert.

Objektiv wurden folgende Schäden festgestellt:

- A) 6 Pseudarthrosen, die sich außer im Röntgenbild durch Federn und z. T. durch Schmerzen kundtaten, die im Bruch auf Druck spürbar wurden. Ein Patient hatte noch einen Gipsverband, als er hierher kam.
- B) Verformungen bestanden in deutlicher Verdickung (4), die Konturen waren gleichzeitig verstrichen, Verkürzung (1) und in Achsenknicken (4). Von den Achsenknicken waren 2 nach streckseitenwärts. Ein Achsenknick war mit einer Verschiebung um Schaftbreite nach beugeseitenwärts und einer exostosenartigen Knochenneubildung verbunden.
- C) Die Beweglichkeit war
1. in der Schulter 2 mal frei und 4 mal eingeschränkt.
2 Patienten kamen mit Gipsverband,
 2. im Ellenbogengelenk: Die beiden eben genannten Patienten mit Gips sind nicht zu beurteilen.
3 Patienten hatten eine Versteifung bei 65, 110 Grad und in Beugestellung. 2 konnten um die 90 Grad-Stellung 20 Grad bewegen. Einer konnte von 85 bis 130 Grad beugen und strecken. Die Drehung war einmal endgradig, einmal 1/3 und einmal 2/3 eingeschränkt.
 3. Hand und Finger waren in ihren Bewegungen 4 mal eingeschränkt.
- D) Eine Muskelverschmächtigung war einmal deutlich und 5 mal mäßig ausgebildet.
- E) Die grobe Kraft war 7 mal deutlich herabgesetzt.
- F) An Nervenlähmungen war vorhanden: 2 N. ulnaris
2 N. radialis

- G) Die Hautdurchblutung war einmal deutlich und einmal mittelmäßig vermindert.

Die Dauer des stat. Aufenthaltes im UKM war durchschnittlich 236 Tage. Das Maximale war 428 Tage. Der Patient, der so lange im UKM lag, wurde ein 2. Mal operiert, nachdem der erste Phemister-Span gebrochen und der Bruch noch nicht fest war. Auch die 2. Operation brachte keinen Erfolg. Der kürzeste Aufenthalt betrug 162 Tage. Der Patient war wegen Bewegungseinschränkung und Ulnarislähmung gekommen.

Die gesamte Behandlungsdauer war auch hier wieder bedeutend länger, als die Zeit des stat. Aufenthaltes. Im Durchschnitt betrug sie 346 Tage, maximal 731 und minimal 187 Tage. Letzteres war ein Patient mit Beugekontraktur.

Im UKM wurden folgende Behandlungen durchgeführt:

- A) Bei den Patienten mit Bewegungseinschränkungen wurde einmal die Fraktur gestellt, verschraubt und gedrahtet und das andere Mal eine Gelenkplastik nach Lexer gemacht. Der Erfolg dieser Operation wurde durch eine postoperative Myositis ossificans vereitelt.
- B) Bei den Patienten mit Pseudarthrosen kamen die aufgezählten Operationsmethoden zur Anwendung: Rush-pins, autoplastischer Phemister-Span, Revision des N. radialis.
- Rush-pins, homoioplastischer Phemister-Span,
N. ulnaris genäht und verlagert,
Nagelung und Phemister-Span,
Drahtschlinge und Phemister-Span,
Anfrischung und Phemister-Span, und
später nochmals Phemister-Span.
Rush-pins und Phemister-Span.

Die beiden ersten Pseudarthrosebehandlungen waren erfolgreich.

Entlassungsbefunde:

5 Patienten müssen eine Schienenhülse tragen, 4 wegen einer Pseudarthrose und einer nach der Operation einer Beugekontraktur.*Bei 3 Patienten mit einer Pseudarthrose ist eine geringe Federung und Druckempfindlichkeit vorhanden.

- A) Verformung: 7 mal ist der Ellenbogen verdickt und die Konturen sind

verstrichen, ein weiteres Mal ist eine Verformung durch eine Exostose vorhanden, 5 mal ist die Schulter schärfer gezeichnet, 2 mal ein Achsenknick und einmal eine Schaftverschiebung vorhanden.

B) Die Beweglichkeit ist

1. in der Schulter 2 mal frei und einmal endgradig eingeschränkt. 5 mal ist auch die Drehung bei den übrigen Patienten mitbetroffen,
2. im Ellenbogengelenk 2 mal vollständig aufgehoben. Der Rest der Patienten kann bis zu 55 Grad bewegen (1). 3 Patienten können nur 30 Grad und weniger beugen aus der weitesten Streckstellung, die ihnen möglich ist, 2 Patienten können weniger als um 15 Grad bewegen. Ein Patient kann völlig freie Drehbewegungen ausführen. Am stärksten ist die Rotationsbewegung bei einem Patienten eingeschränkt, der nur noch um $1/4$ der Normalbeweglichkeit drehen kann;
3. in dem Handgelenk haben 3 Patienten freie Beweglichkeit oder sind endgradig eingeschränkt. Im ganzen sind Hand und Finger weniger betroffen, ausgenommen bei Nervenschäden.

C) Eine Muskelverschmächting ist einmal deutlich und 7 mal weniger auffällig vorhanden.

D) Die grobe Kraft ist bei allen Patienten deutlich herabgesetzt.

E) Die Nervenlähmungen sind geblieben. Sie betreffen je 2 mal den N. uln. und N. rad.

F) Eine Hautminderdurchblutung macht sich 5 mal in Hautfarbe und -temperatur und einmal nur in der Farbe bemerkbar.

Subjektiv machte sich für die Patienten vor allem die

I Bewegungseinschränkung

A (4) im Ellenbogen und

B einmal auch in Finger und Hand bemerkbar.

Außerdem klagten

II 2 über die fehlende Kraft und

III 4 über Schmerzen, die entweder bei der Arbeit, bei Witterungswechsel und ohne erkennbaren Zusammenhang auftraten.

3. Übungsbehandelte

16 Patienten kamen zur Übungsbehandlung ins UKM. Ihr Durchschnittsalter be-

trug 31,2 Jahre. Es war nur eine Frau unter ihnen. Der linke Arm war 9 mal, der rechte 7 mal betroffen.

Nach der Bruchform waren 9 T-, Y-, V- und Trümmerbrüche vorausgegangen, 4 mal Quer- und 2 mal Schrägbrüche.

Die Hälfte der Brüche war offen gewesen, und ebensoviele Patienten hatten anderweitige Verletzungen, davon 2x sehr schwere, gehabt. Einmal war gleichzeitig ein Bicepssehnenriß entstanden. An Nervenverletzungen waren 3 N. rad. -Lähmungen und 1 Medianusschwäche entstanden. Sie hatten sich bei Einlieferung ins UKM noch nicht gebessert.

Unter den Unfallursachen war der Fall aus großer Höhe häufig (4). Es war nur ein Verkehrsverletzter unter den Patienten. Bis auf 4 Patienten hatten die Verletzten verhältnismäßig schwere Arbeitsunfälle erlitten.

Die Patienten kamen durchschnittlich 314 Tage nach dem Unfall, minimal nach 28 Tagen und maximal nach 6 Jahren und 7 Monaten. Nimmt man diesen letzten als Extremfall aus, so ist der Durchschnitt 168 Tage nach dem Unfall gekommen. Der Patient, der erst so spät kam, hatte eine Ellenbogengelenksplastik erhalten, die aber kein gutes Resultat gezeigt hatte. 3 Patienten hatten inzwischen wieder gearbeitet, einer davon hatte allerdings nur einen vergeblichen Versuch gemacht. 2 kamen direkt aus dem erstbehandelnden Krankenhaus. Ein weiterer Patient kam auch aus einem Krankenhaus, war aber inzwischen schon einmal nach dem Unfall zu Hause gewesen. Er wurde ins UKM überwiesen, weil eine beginnende Falschgelenksbildung festgestellt worden war. Noch ein 4. Patient war ziemlich durchgehend seit dem Unfall stat. behandelt worden. Viele standen noch in ambulanter Nachbehandlung bei dem erstbehandelnden Arzt, als sie ins UKM eingewiesen wurden.

Die Dauer des stat. Aufenthaltes im ersten Krankenhaus war bei 3 Patienten nicht genau bekannt, beim Rest betrug sie durchschnittlich 68,4 Tage, maximal 164 Tage, minimal 28 Tage.

Im auswärtigen Krankenhaus waren folgende Behandlungen vorgenommen worden:

Die

I beiden Patienten, bei denen eine Pseudarthrose entstanden war, waren primär operativ behandelt worden,

A einer mit Kirschnerdrähten für 2 Monate und der

B andere mit Rush-pins für 5 Monate. Darüber hinaus hatten sie einen Gipsverband bekommen.

II A 7 Patienten wurden mit manueller Reposition und Gips behandelt.

Einmal folgte bei einem Patienten nach 6 Wochen Verschraubung

Tabelle, welche die Beweglichkeit in Schulter, Ellenbogen und Hand bei Übungsbehandelten vor und nach der Behandlung zeigt.

vor der Behandlung				nach der Behandlung			
Schulter	Ellenbogen	Hand	Schulter	Ellenbogen	Hand		
V S R D	Beug./Streck. D		V S R D	Beug./Streck. D			
110 A 1/2 I 1/3	65/110 A 1/3 I 1/2	30/60 Finger- beugung eingeschr.	155 fast frei	65/110 A frei I 1/3	30/60 Finger fast frei		
frei	50/140	A frei I 1/2	frei	50/140 A frei I 1/2	s. o.		
--	90/120	behindert	--	75/165 frei	--		
frei	90/135	end- gradig	frei	83/130 frei	frei		
80/40 1/3	90/150	A 1/2 I frei	75/75 A 1/4 I 1/3	70/160 A 1/4	130/120		
andere Brüche	Strecken- möglich	--	fast frei	70/180 I 1/2	N. Rad.		
frei	60/150	end- gradig	frei	50/150 frei	frei		
80/40 fast /10 frei	90/145	A 1/3	90/80/20 gar nicht	90/150 A endgr. I 1/2	140/140		

vor der Behandlung				nach der Behandlung			
Schulter	Ellenbogen	Hand	Schulter	Ellenbogen	Hand		
V S R D	Beug. / Streck. D		V S R D	Beug. / Streck. D			
frei	55/135 end- gradig	115/145	frei N. Rad.	45/150	--		115/145
frei	85/130	I 1/2	frei	80/130	endgr.		50/60
gering ein- geschr.	--	massig verring.	frei	55/140	endgr.		frei
110/105/95 -	55/115	endgr.	95/70/50 -	50/130	endgr.		endgr.
--	deutl. ein- geschränkt	--	--	55/180	--		--
--	85/110	einge- schränkt	140/130	75/140	fast		45/45
frei	eingeschr. (Sudeck)	einge- schränkt	frei	60/155	aufge- hoben		Hand + Finger eingeschränkt
--	versteift	--	--	versteift	--		--

V = vorwärts, S = seitwärts, R = rückwärts, D = Drehung, A = Außendrehung, I = Innendrehung (die Drehung wird immer im Anteil der Einschränkung angegeben)
Die beiden ersten Reihen betreffen die Patienten mit Pseudarthrosen.

und dann nach 6 Jahren Gelenkplastik.

- B 6 mal wurden die Patienten mit der Drahtextension behandelt. Davon wurde
3 mal vorher reponiert,
einmal folgten noch 2 Repositionsversuche und
einmal nach 5 Monaten operative Reposition mit Fixierung durch
2 Kirschnerdrähte.
- C Einmal wurde sofort mit Kirschnerdrähten fixiert.
Der Grund für die Aufnahme ins UKM waren folgende
subjektiven und objektiven Beschwerden:

A) Subjektive Beschwerden

- 1 mal Schmerzen durch Ulcera Sudeck und im Ellenbogenbereich, pelzigem Gefühl im Arm, Beweglichkeit in Hand, Fingern und Ellenbogen eingeschränkt.
- 2 mal Pseudarthrosen, von denen eine konservativ geheilt werden konnte, weil sie erst im Beginn war. Der andere Patient lehnte eine Operation ab.
- 5 Patienten hatten nur Bewegungseinschränkungen, einer davon nur geringgradig und einer auch im Schultergelenk.
- 4 Patienten klagten über Bewegungseinschränkungen und starke Schmerzen, je einer bei Belastung, nachts, zeitweise und 2 bei Bewegung.
- 3 Patienten störte die Bewegungseinschränkung, die mangelnde grobe Kraft und Schmerzen, bei einem in der Schulter und einem im Ellenbogengelenk bei Witterungswechsel.
- 1 Patient hatte "keine richtige Kraft", konnte die Finger nicht strecken wegen eines Nervenschadens und hatte bei manchen Bewegungen "Stechen" im Ellenbogen.

B) Objektiv waren folgende Schäden festzustellen:

- I. Bei den 2 Pseudarthrosen war geringe Federung, aber kein Druckschmerz zu finden.
- II. Eine Verdickung war 12 mal, eine Verkürzung einmal und 4 mal ein Achsenknick vorhanden. Der Achsenknick war 3 mal streckseitenwärts und einmal seitlich. Der äußere Knorren trat einmal deutlich hervor.
- III. Über die Beweglichkeit der Schulter sind 4 mal keine Angaben vorhanden und 6 mal ist sie nicht behindert, 4 mal ist sie deutlich ein-

geschränkt und einmal gering. Einmal sind die Angaben nicht zu bewerten, weil noch andere Brüche in diesem Bereich vorhanden sind. Es sind bei den Angaben immer alle Bewegungen gemeint.

Im Ellenbogengelenk sind bei jedem Patienten alle Bewegungen eingeschränkt. Bei Dreien ist die Rotation nur endgradig behindert. Bei der schwersten Behinderung ist fast keine Bewegung mehr möglich, bei der geringsten ist die Beugung/Streckung 140/50 Grad möglich, und die Rotation ist außen frei und innen 1/2 eingeschränkt.

Im Handgelenk sind die Bewegungen 8 mal, z. T. nur gering eingeschränkt. Meist ist nur die Beugung und Streckung betroffen. Ein weiteres Mal ist der Befund wegen anderweitiger Brüche nicht zu verwerthen. Einmal ist die grobe Kraft deutlich herabgesetzt.

In den Fingern ist 3 mal Bewegungseinschränkung vorhanden. 2 mal ist diese durch eine Radialislähmung hervorgerufen;

IV. Muskelverschmächtigung war 10 mal zu verzeichnen.

V. 9 mal war die grobe Kraft herabgesetzt.

VI. Über die Nervenlähmungen ist schon zu Beginn berichtet worden. Es handelt sich um 3 N. -radialis-Lähmungen und eine N. medianus-Schwäche, die zusammen mit einer der Radialislähmungen auftrat.

VII. Eine Hautminderdurchblutung war 2 mal nur durch die Hautfarbe und 4 mal deutlich durch Farbe und Temperatur zu erkennen. Einmal fehlte auch Schweißbildung und es waren Ulcera am Arm vorhanden.

Der stat. Aufenthalt im UKM dauerte im Mittel 59 Tage, maximal 155 und minimal 15 Tage. Die gesamte Behandlungsdauer unterschied sich bei diesen Patienten nicht von der des stationären Aufenthaltes.

Im Vordergrund der Übungsbehandlung stand in jedem Fall die Bewegungsübung, oft die Beschäftigungstherapie und das Schwimmen.

An weiteren Behandlungsmaßnahmen kamen in einzelnen Fällen folgende in Frage: Belastungsübungen, Kraftübungen, Widerstandsübungen, isometrische Spannungsübungen, Greifübungen, Gymnastik und Wassergymnastik, Wechselbäder, Massage, Unterwassermassage, Moorpackungen, Wärme, Kurzwelle, Schüttelungen, federnde Dehnung, Dampfduschen, Sprossenwand, Wechsel-duschen, Diathermie, Unterwassermassage und Nemectrodyn.

Bei dem Patienten mit dem Sudeckschen Syndrom wurden zuerst Antibiotica und Kamillosanbäder wegen der Ulcera gegeben. Wegen der Schwellungen bekam der Patient Diuretica und der Arm wurde hoch gelagert. Es wurde Übungsbehandlung zur Abschwellung durchgeführt. Am 12. Tag, nachdem

der Arm besser aussah und keine Schmerzen mehr bereitete, wurden Umlagerungsübungen, Elektroeiztherapie, Lagerung auf der Kramerschiene und Armschlinge angeschlossen.

Entlassungsbefund:

- A) bei der ungeheilten Pseudarthrose ist noch Wackelbewegung wahrzunehmen.
- B) Verformung: 5 mal waren die Konturen der Schulter verstärkt. 7 mal war der Ellenbogen verdickt und ebensooft waren seine Konturen verstrichen oder deformiert, einmal durch einen plumpen, verlagerten Kondylus.

Ein Achsenknick war 4 mal übriggeblieben, einmal verbunden mit einer außenseitlichen Stufe und knöchernem Anschlag hinten beim Strecken.

- C) Bei der Bewegungseinschränkung konnte 8 mal eine deutliche Besserung erzielt werden, die 3 mal auch die Schulter und die Hände betraf. 6 mal war eine geringe Besserung zu verzeichnen. 2 mal blieb die Bewegungseinschränkung unverändert.
- D) Die Muskelverschmächtigung hatte sich bei 3 Patienten deutlich gegenüber dem Aufnahmebefund gebessert. Bei einem war sie noch stark, bei 8 mittelstark und bei 2 gering ausgeprägt.
- E) Die grobe Kraft war 8 mal deutlich, 2 mal mäßig und ebensooft etwas herabgesetzt.
- F) An Nervenlähmungen waren noch eine Medianusschwäche und 3 Radialislähmungen vorhanden. Es war also keine entscheidende Besserung eingetreten.
- G) Bei 4 Patienten war eine leicht livide Hautfarbe zu sehen. 2 mal war eine deutliche Blutumlaufstörung vorhanden, davon einmal mit Verlust der Schweißbildung. Von 1 Patienten liegen keine abschließenden Befunde vor, da er das Krankenhaus eigenmächtig verließ.

- Subjektiv äußerten die Patienten bei der Entlassung

I 5 mal, daß sie die mangelnde Kraft störe. Je einer klagte über

II leichte Ermüdbarkeit,

III Überempfindlichkeit des ganzen Armes, und einer brachte

IV keine Beschwerden vor.

V Schmerzen wurden

2 mal bei Bewegungen bestimmter Art,

einmal bei jeder Bewegung,

einmal bei Belastung und

ein weiteres Mal ohne äußere Ursachen geäußert.

- VI Die Bewegungseinschränkung störte
 5 Patienten im Ellenbogen,
 einen in der Hand und
 einen beim Fingerstrecken.

Da nur 2 Patienten den Arm im Ellenbogengelenk strecken konnten, hielten die meisten den Arm in diesem Gelenk leicht gebeugt, einer sogar bei 110 Grad.

3 Patienten wurden nach je 7 bzw. 10 Monaten bzw. nach 2 Jahren nachuntersucht. Bei zweien hatte der Zustand sich fast nicht gebessert. Beim dritten war eine Besserung der Beweglichkeit, der groben Kraft und der neurologischen Ausfälle zu verzeichnen.

RENTENHÖHE ? BEGUTACHTUNG UND UMSCHULUNG

Behandlungsart	orthop. Hilfsmittel	MdE	Was trägt zur MdE bei ?	1. Dauerrente	spätere Änderung	Umschulung
Erstbehandelte	--	40 %	--	35 %	--	--
	--	50 %	--	40 %	30 %	--
	--	40 %	--	50 %	--	--
	Stützapparat	80 %	andere Frakturen	80 %	--	--
operativ Weiterbehandelte	Schienenhülse	80 %	40 % chir. 50 % neurol.	80 %	--	entfällt
	"	50 %	--	50 %	--	Tankwart
	"	40 %	30 % chir. 20 % neurol.	33 1/3 %	--	--
	"	60 %	--	60 %	30 % Abfindung	im alten Beruf beschränkt
	"	60 %	--	60 %	--	Bürodiener
	--	50 %	40 % chir. 20 % neurol.	40 %	--	neuer Beruf

Behand- lungsart	orthop. Hilfs- mittel	MdE	Was trägt zur MdE bei ?	1. Dauer- rente	spätere Änderung	Umschu- lung
operativ Weiter- behand- elte	--	50 %	40 % chir. 10 % neurol.	50 %	--	--
	--	60 %	auch Nerven Beteiligung	60 %	--	im alten Beruf nicht
	--	50 %	Bicepsseh- nenriß	50 %	--	im selten Betrieb anders
	--	40 %	--	40 %	--	--
	--	30 %	--	20 %	--	--
	--	40 %	--	40 %	--	--
Nach- be- han- delte	--	40 %	--	20 %	30 %	--
	Schie- nen- hülse	75 %	30 % chir. 50 % neurol. 25 % intern.	70 %	--	geplant
	--	20 %	--	10 %	--	--
	--	40 %	35 % chir. 20 % neurol.	40 %	--	--
	--	30 %	nur neurol.	20 %	ab 1. 2. 57 Wegfallen	--
	--	60 %	--	40 %	--	zum Ma- schinen- arbeiter
	--	30 %	--	10 %	ab Okt. 63 nichts	--
	--	25 %	--			--
	Schie- nen- hülse	40 %	--	30 %	--	alter Be- ruf zur Probe

8 mal waren also Schienenhülsenapparate nötig. Einmal mußte eine Streckplatte dabei sein wegen einer Radialislähmung und 2 mal waren sie ohne Gelenk. Diese

Stützapparate verteilten sich auf Erstbehandelte, operativ Weiterbehandelte und Nachbehandelte im Verhältnis 1 : 5 : 2.

Die MdE war bedingt

- 14 mal allein durch den suprakondylären Bruch
- 8 mal durch Bruch und Nervenschaden
- 1 mal nur durch Nervenschaden
- 4 mal waren andere Frakturen und Weichteilverletzungen daran beteiligt
- 1 mal auch ein Hirnschaden
- 1 mal interne Komplikationen
- 1 mal waren noch andere Nerven geschädigt

Der Beruf konnte in

- 14 Fällen weiter ausgeübt werden, in 2 weiteren mit beschränktem Einsatz und in einem dritten Fall zur Probe.
- 3 Patienten wurden im selben Betrieb an anderer Stelle wieder beschäftigt.
- 4 Patienten begannen, in einem anderen Beruf zu arbeiten. Je einer als Tankwart, als Bürodienler, als Oberwachmeister und als Maschinenarbeiter. Sie waren vorher Bahnarbeiter, Maurer, Schlosser und Schuhmacherlehrling gewesen. Bei
- 1 Patienten ist nicht bekannt, welchen Beruf er jetzt ausübt.

Die MdE betrug im Durchschnitt 46,4 %. Sie war bei den Übungsbehandelten mit 39,2 % im Mittel am niedrigsten, bei den operativ Weiterbehandelten mit 55 % am höchsten. Bei den Erstbehandelten betrug sie durchschnittlich 52,5 %.

- Es war kein Patient unter den Behandelten, der nicht wenigstens die erste Zeit nach dem Unfall eine Rente bekam. Zwei bekommen heute keine Rente mehr, ein weiterer hat eine Abfindung bekommen. Einer der Patienten ist inzwischen gestorben. Bei einem der Patienten ist die Rente inzwischen um 10 % gekürzt, bei einem anderen um den gleichen Betrag gegenüber der ersten Dauerrente erhöht worden.

ZUSAMMENFASSUNG

Einleitend wird auf die anatomischen Verhältnisse im Gebiet des Ellenbogengelenks eingegangen, soweit diese für den Entstehungsmechanismus des Bruches und seiner Komplikationen von Bedeutung sind und soweit sie bei der Reposition besonders beachtet werden müssen. Außerdem werden die wichtigen Veränderungen während des Lebens beschrieben, welche die unterschiedliche Häufigkeit des Bruches in den verschiedenen Altersstufen bedingen. Anschließend werden die verschiedenen Einteilungen der Bruchformen besprochen, die Ansichten über den Entstehungsmechanismus des Bruches und seiner Komplikationen, der Einfluß des Alters und die Ursachen der Seiten- und Geschlechtsverteilung. Es wird dabei auf die Schwierigkeiten beim Vergleich der Angaben verschiedener Autoren hingewiesen. Die Arten der Therapie werden aufgezählt.

Im folgenden Abschnitt werden die Ergebnisse anderer Autoren in Beziehung auf die Häufigkeit der einzelnen Bruchformen und ihrer Komplikationen usw. wiedergegeben. Außerdem werden Zahlenangaben über die Behandlungsergebnisse gemacht. Es zeigt sich deutlich, daß die Folgen nach T-, Y-, V- und Trümmerbrüchen unvergleichlich viel schwerer sind als die nach reinen suprakondylären Oberarmbrüchen. Es bleiben so gut wie immer Bewegungseinschränkungen zurück.

Die Ergebnisse aus dem UKM werden mit allgemeinen Angaben eingeleitet. In den Jahren 1953-1964 wurden 32 Patienten mit suprakondylären Oberarmbrüchen oder ihren Folgen im UKM behandelt; es waren 8 Frischverletzte (25 %), 8 kamen zur operativen Weiterbehandlung (25 %) und 16 zur Nachbehandlung (50 %). Das Durchschnittsalter der Verletzten betrug 32 Jahre. Unter den Patienten waren nur zwei weibliche.

Bei den Frischverletzten kam es bei einem offenen Bruch zur Frakturosteomyelitis und danach zur Pseudarthrosenbildung. Eine Pseudarthrose nach Weichteilinterposition konnte geheilt werden. Es wird weiter auf die Brucharten, die Nebenverletzungen, die Arten der Behandlung und ihre Dauer eingegangen. Die Ergebnisse der Behandlung werden dargestellt. Bei den selbstzahlenden Patienten kann das Endresultat nicht mit einem Prozentsatz festgelegt werden. Bei den anderen Verletzten konnte in keinem Fall eine völlige Wiederherstellung der Funktion erzielt werden. Es besteht zumeist stärkere Einschränkung, vor allem der Beugung und Streckung im Ellenbogengelenk, und auch Schulter und Hand sind behindert.

Von den Patienten, die zur operativen Weiterbehandlung kamen, hatten 6 eine

Pseudarthrose und 2 klagten über Bewegungseinschränkung. Im UKM wurden verschiedene Pseudarthroseoperationen durchgeführt, von denen die Behandlung mit Rush-pins und Span 2 mal erfolgreich war. Bei den anderen Patienten blieb die Pseudarthrose bestehen. Bei einem der Patienten mit Bewegungseinschränkung wurde eine Gelenkplastik nach LEXER durchgeführt, deren Erfolg aber durch eine postoperative Myositis ossificans vereitelt wurde. Die Ergebnisse sind auch bei den Patienten, deren Pseudarthrose geheilt werden konnte, insofern nicht gut, als bei fast allen Patienten starke Bewegungseinschränkung besteht.

Bei den Übungsbehandlungspatienten wird auf die einzelnen Indikationen für die Einweisung eingegangen. Die erreichten anatomischen und funktionellen Ergebnisse werden zusammengestellt. Es konnte durch diese Nachbehandlung z. T. eine gute Besserung der Beweglichkeit und Gebrauchsfähigkeit erreicht werden.

- Abschließend folgen einige Bemerkungen zur Begutachtung, Rentenhöhe und über die Umschulung der behandelten Patienten.

Herrn Professor Dr. med. A. LOB, Chefarzt des Berufsgenossenschaftlichen Unfallkrankenhauses Murnau, möchte ich für die freundliche Überlassung des Themas und die Übernahme des Referates danken.

Herrn Professor Dr. med. R. ZENKER, Direktor der Chirurgischen Universitätsklinik München, danke ich ergebenst für die Übernahme des Correferates.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Oberarzt Dr. med. J. PROBST für die bereitwillige Unterstützung und die sorgfältige Korrektur der Arbeit.

SCHRIFTTUM

- Avellan, W. zitiert nach Ravanelli
- Baumann, E. Beiträge zur Kenntnis der Fraktur des Ellenbogengelenks
Bruns Beitr. zur klin. Chir. 148, 1930
- Baumann, E. Zur Behandlung der Brüche des distalen Humerusendes
bei Kindern
Chir. Praxis Heft 3, 1960
- Baumann, E. Behandlung der T-, Y- und Splitterbrüche des unteren
Humerusendes
Ztsch. f. Unfallmed. u. Berufskrankheiten Heft 3,
S. 250, 1962
- Baumann, E. Bedeutung des Ellenbogengelenks für die freie Gebrauchs-
fähigkeit der Hand
Mschr. f. Unfallheilk. 75, 1963
- Beck, A. Zur Frage der Pseudarthrose
Med. Klinik 54. Jg., S. 597, 1959
- Bernaschek, W. Arch. Orth. Bd. 48, 1956
- Blumensaat, C. Hefte z. Unfallheilk., Heft 51, 1956
- Böhler, J. Die Nachbehandlung nach Extremitätenfrakturen
Wiener klin. Wschr. Nr. 51, 67. Jg., 1955
- Böhler, J. Gedeckte Osteosynthese mit Bohrdrähten bei stark ver-
schobenen suprakondylären kindlichen Brüchen
Langenbecks Arch. Bd. 304, S. 517, 1963
- Böhler, J. Ulnarisschädigung nach perkutaner Bohrdrähtosteosynthese
der suprakondylären Oberarmbrüche
Zbl. Chir. 1965, H. 4, S. 138
- Böhler, L. Verletzungen des Ellenbogengelenks und die ischämische
Muskelkontraktur
Verhandlungen d. Dtsch. orth. Gesellsch. 45. Kongreß,
1957
- Böhler, L. Behandlung der suprakondylären Oberarmbrüche bei Kin-
dern und Jugendlichen
Mschr. f. Unfallheilk. 64, 1961

- Böhler, L. Ischämische Muskelkontraktur, unabwendbare Unfallfolge
oder vermeidbare Behandlungsfolge
Langenbecks Arch. Bd. 301, 1962
- Boyd, H. B. Arch. Surg. 49, 1944
- Blenke, A. Münchner Med. Wschr. 83/I, 1936
- Brinckmann, U. Gefäßdrosselung bei suprakondylären Humerusfrakturen
Zbl. Chir. 77, S. 1498, 1952
- Bruns, v. zitiert nach Hilgenreiner
- Bürkle de la Camp Langenbecks Arch. 279, 1954
- Büttner, A. Über ellenbogengelenksnahe Oberarmbrüche bei Kindern
Bruns Beitr. z. klin. Chir. 177, 1948
- Cappelin, M. zitiert n. g. Hohmann, Handbuch d. Orthop. 58
- Carli, C. zitiert nach Jahna
- Coenen, H. Die Behandlung des suprakondylären Oberarmbruchs
Bruns Beitr. z. klin. Chir. 60, S. 318, 1908
- Cotton zitiert nach Hilgenreiner
- Crone-Münze-
brock, A. Behandlung und Ergebnisse der Frakturen des unteren
Humerusendes Erwachsener
Bruns Beitr. z. klin. Chir. 184, 1952
- Daubenspeck Chirurg 20, S. 535, 1949
- Davis, C. B. Arch. Surg. 62, S. 358, 1951
- Delrez, L. zitiert nach Jahna
- de la Villa zitiert nach Jahna
- Deutichen, P. Über suprakondyläre Humerusfrakturen des Erwachsenen
Dtsch. Zschr. Chir. 245, 1935
- Deutschländer, K. Suprakondyläre Überstreckungsbrüche beim Kind
Der Chirurg 6, 1934
- Dobosiu, C. Einfaches Verfahren zur Osteosynthese des distalen
Humerusendes
Beitr. z. Orth. u. Traumatologie Heft 1/2, 1964

- Dubach, O. Mschr. f. Unfallheilk. Jg. 41, S. 425, 1934
- Edelhoff, J. Die operative Stellung der Frakturen des distalen Humerusendes im Kindesalter
Bruns Beitr. z. klin. Chir. 188, 1954
- Ehalt, W. zitiert nach A. W. Fischer
- Ekesparre, v. Die Behandlung der suprakondylären Humerusfrakturen im Kindesalter
Dtsch. med. J. Nr. 9, S. 168, 1958
- Eliason, E. L. Frakturen des unteren Humerusendes
Zbl. Chir. 1935, S. 107
- Felsenreich, F. Suprakondyläre Oberarmbrüche bei Kindern
Der Chirurg 8, 1936
- Fischer, A. W. Die ischämische Muskelkontraktur - Verschulden des Arztes ?
Der Chirurg 33, 1962
- Fontaine, R. Die suprakondylären Humerusfrakturen beim Kind und ihre Behandlung
Lyon chirurgical Bd. 57, Nr. 4, 1961
- Forgon, M. Perkutane Drahtfixation des suprakondylären Oberarmbruches der Kinder
Arch. f. Orth. u. Unfallheilk. Bd. 46, 1954
- Garceau, G. J. Fractures of the lower End of the Humerus
J. A. M. A. 112, S. 623, 1939
- Gelbke, H. Ergebnisse operativer Pseudarthrosebehandlung
Langenbecks Arch. Bd. 262, S. 182, 1949
- Griffith, D. zitiert nach E. Baumann
- Haenisch, G. Zur Behandlung der suprakondylären Humerusfrakturen im Kindesalter
Langenbecks Arch. Bd. 291, 1959
- Hagedorn, H. Zbl. Chir. 77, S. 834, 1952
- Hammond, G. The Management of supracondylar Fractures of the Humerus in Children
The Surgical Clinics of N. Amer., S. 747, 1952

- Hauck, G. Über die suprakondyläre Humerusfraktur
Med. Klinik, Jg. 21, S.470, 1925
- Hernandez Ros
y Cordoni Z. org. ges. Chir. 116, S.269
- Hilgenreiner H. Zur suprakondylären Fraktur des Oberarms
Bruns Beitr. z. klin. Chir. Bd.39/II, 1903
- Holmberg, L. zitiert nach Hoyer
- Holzamer, P. Spananlagerung und Kallusbildung
Zbl. Chir. 83, H.42, 1958
- Hoyer, A. Treatment of supracondylar Fractures of the Humerus by
Skeletal Traction
J. Bone Jt. Surg. Vol.34 A Nr.3, S.623, '52
- Jahna, H. 73 stark verschobene suprakondyläre Oberarmbrüche, Er-
fahrungen mit einer ungefährlichen konservativen Behand-
lungsmethode
Arch. f. Orth. u. Unfall-Chir. Bd.50, 1959
- Jonasch, E. Keilosteotomie bei Cubitus varus nach suprakondylären
Oberarmbrüchen bei Kindern
Arch. f. Orth. u. Unfall-Chir. Bd.48, 1957
- Judet, J. Rev. chir. orth. 39, 1953
- Kager, A. Bericht über Pseudarthrosebehandlung innerhalb 20 Jahren
Zbl. Chir. 1961, H.15, S.1011
- Keil, G. zitiert nach Jahna
- Keller, E. Über die suprakondylären Oberarmbrüche bei Kindern und
deren Behandlung. unter besonderer Berücksichtigung der
Muskelmechanik
Arch. klin. Chir. Bd.192, S.702, 1938
- Klages, F. Erfahrungen bei der Behandlung der suprakondylären Ober-
armbrüche
Langenbecks Arch. Bd.183, S.668, 1935
- Knoke, W. Dtsch. Zschr. Chir. Bd.90, 1907
- Kramer, G. Über Nervenverletzungen bei suprakondylären Oberarm-
brüchen
Hefte zur Unfallheilk. H.81, S.322

- Krotscheck, H. Zur Behandlung der supra- und diakondylären Oberarmbrüche
Klin. Med. 16, 1961
- Küntscher, G. Zur Behandlung der Kondylenbrüche des Ellenbogengelenks
Zbl. Chir. 87, S.1369, 1962
- Kyrle, P. Zur Behandlung und über das Nachuntersuchungsergebnis der Brüche des unteren Oberarmendes
Bruns Beitr. z. klin. Chir. 172, S.440, 1941
- Lang, C. Die Behandlungsmethodik und die Heilungsergebnisse der Brüche des unteren Humerusendes an der Chirurg. Universitätsklinik zu Königsberg während der letzten 7 1/2 Jahre
Arch. Orth. u. Unfallheilk. 35, 1935
- Lang, J. Beiträge zur Entstehung der Volkmannschen ischämischen Kontraktur
Zschr. f. Orth. 97, 1963
- Langhagel, J. Mschr. f. Unfallheilk. 1950, S.103
- Laurence, W. Supracondylar Fractures of the Humerus in Children
British J. Surg. 44, 1956
- Leriche, R. zitiert nach J. Lang
- Lob, A. u.
J.Probst: "Schultergürtel und obere Gliedmaßen"
In "Klinische Chirurgie für die Praxis"
hrg. v. Diebold-Junghanns-Zukschwerdt Bd.IV/5,
Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1966
- Lubinius Über Entstehungsmechanismus und Therapie der supracondylären Humerusfraktur
Dtsch. Ztschr. f. Chir. Bd.186, 1924
- Lutzeyer, W. Behandlungsergebnisse von Ellenbogengelenksfrakturen bei Jugendlichen unter besonderer Berücksichtigung der operativen Therapie und der Nachbehandlung
Arch. f. Orth. u. Unfall-Chir. Bd.45, 1953
- Machol, A. zitiert nach G. Hohmann, Handbuch d. Orth. '58

- Malgaigne zitiert nach Hilgenreiner
- Mouchet zitiert nach Hilgenreiner
- Matzen, P.F. Pseudarthrosenentstehung und -behandlung
Das Dtsch. Gesundheitswesen H. 22, S. 985, 1959
- Matzner, R. Die kindlichen Frakturen im Bereich des Ellenbogengelenks
Med. Klinik Nr. 50, 1956
- Matti, H. zitiert nach Jahna
- May, E. Ergebnisse der konservativen Behandlung suprakondylärer
Humerusfrakturen des Kindesalters
Der Chirurg 32, S. 265, 1961
- Mitchel 10 Jahresrückblick über Behandlungsergebnisse bei supra-
kondylären Oberarmbrüchen bei Kindern
J. Amer. Assoz. 175, 1961
- Morger, R. Verhandl. Dtsch. Gesellschaft f. Chir., 80. Tagung, 1963
- Müller, H.J. Die Behandlung von Armverletzten mit krankengymnasti-
schen, physikalischen und beschäftigungstherapeutischen
Maßnahmen
Regensburger Jhb. ärztl. Fortbildung 1963
- Mumenthaler, M. Die periphere Nervenlähmung im Bereich der oberen Extre-
mität
Praxis 48. Jg., Nr. 28, S. 638, 1959
- Okamura, Y. zitiert nach Jahna
- Ostapowicz, G. Pseudarthrose und ihre Therapie
Bruns Beitr. z. klin. Chir. Bd. 205, S. 1, 1962
- Ottolenghi zitiert nach J. Lang
- Pausa, E. Münchner Med. Wschrft. 83/I, 1936
- Poirier zitiert nach Hilgenreiner
- Prinstl, K. s. Ravanelli
- Ravanelli, G. Behandlungsergebnisse nach suprakondylären Oberarmbrü-
chen bei Kindern mit besonderer Berücksichtigung des
Schicksals der Fehlstellung
Ztsch. f. Orth. 89, S. 102, 1958

- Regele, H. Zur Behandlung der suprakondylären Oberarmbrüche im Kindesalter
Arch. f. Orth. u. Unfall-Chir. 33, 1933
- Scherer, F. Die suprakondylären Humerusfrakturen und ihre Behandlung in der Marburger Klinik
Der Chirurg 20, 1949
- Schläpfer, K. Die Oberarmknochenbrüche an der Züricher chirurgischen Klinik in den letzten 20 Jahren
Arch. f. Orthop. u. Unfall-Chir. 20, 1922
- Schultheiss, T. 45. Kongreß der Dtsch. Gesellschaft f. Orth. 57
- Schumann, H. D. Behandlungsergebnisse der suprakondylären Humerusfraktur
Zbl. Chir. 80, S. 1120, 1955
- Scior, H. Verhandlg. d. Dtsch. Ges. f. Chir. 80. Tagung 1963
- Sebestic, V. Erfahrungen mit der Heilung suprakondylärer Brüche bei Kindern
Zbl. Chir. 1954, H. 44, S. 1877
- Seyfarth, H. 45. Kongreß d. Dtsch. Ges. f. Orth. 1957
- Shipman, J. Lancet I, 1950
- Siebner, M. Mschr. f. Unfallheilk. Jg. 41, 1934
- Simson zitiert nach Hilgenreiner
- Siris, J. E. Supracondylar Fractures of the Humerus
Surg. Gynecolog. and Obstetrics 68, S. 201, 1939
- Smith, E. H. J. zitiert nach Hilgenreiner
- Sommer, L. zitiert nach G. Hohmann, Handbuch d. Orthop. 1958
- Speer, H. C. Rupture of the Brachial Artery Accompanying Dislocation of the Elbow or supracondylar Fractures
J. Bone Jt. Surg. Nr. 33 A, 1951
- Sperling, O. K. Suprakondyläre Extensionsfrakturen und Arteria brachialis
Zbl. Chir. 81, S. 1954, 1956
- Spietschka zitiert nach Hilgenreiner

- Staples, S.O. Supracondylar Fractures of the Humerus in Children
J. A. M. A. Bd. 168, 1958
- Strauss, K.J. Heilungsergebnisse nach Ellenbogengelenksbrüchen
Arch. f. Orth. u. Unfall-Chir. 34, 1934
- Süssenguth, L. Mschr. f. Unfallheilk. Jg. 20, S. 49, 1913
- Swenson, A.L. The Treatment of supracondylar Fractures of the Humerus
by Kirschner-Wire Transfixion
J. Bone Jt. Surg. 30 A, S. 993, 1948
- Viernstein, K. Behandlung suprakondylärer Frakturen im Kindesalter
Ztsch. f. Orth. 88, 1957
- Vilmar, W. Mschr. f. Unfallheilk. 61, 1958
- Wanke, R. Defekt pseudarthrosen des Armes und ihre Behandlung
Zbl. Chir. 1947, H. 11, S. 1157
- Watson-Jones, R zitiert nach Jahna
- Weissmann, S.L. La Resection, Arthroplastique D'emblee dans le Traitement
des Fractures sus- et intercondyliennes de l' Humerus
Revue de chir. orth. 39, 1953
- Wense, G. Ergebnisse der Behandlung suprakondylärer Humerusfrakturen
bei Kindern
Arch. f. Orth. u. Unfall-Chir. Bd. 49, 1957
- Weyand, E. Kritische Betrachtung unserer suprakondylären Humerusfrakturen
der Jahre 1948 bis 1953
Zbl. Chir. 79, S. 1068, 1954
- Wiedhopf, O. zitiert nach Ravanelli
- Wilms, E. zitiert nach C. Lang
- Witt, A.N. Wandlungen in der Behandlung der Pseudarthrose
Dtsch. Orth. Ges., 50. Kongreß, 1962
- Zeno, L.O. zitiert nach Jahna

LEBENS LAUF

Am 18.7.1939 wurde ich als Tochter des kaufmännischen Angestellten Henry Janisch und seiner Ehefrau Paula, geborene Petersen, in Hamburg geboren. Nach 6 Jahren Grundschule und 7-jährigem Besuch eines Gymnasiums bestand ich 1959 die Reifeprüfung im mathematisch-naturwissenschaftlichen Zweig des Gymnasiums für Jungen und Mädchen in Hamburg-Poppenbützel.

Danach begann ich mit dem medizinischen Studium in Hamburg, wo ich die naturwissenschaftliche Vorprüfung ablegte. Anschließend ging ich an die Universität in Marburg. Dort machte ich das ärztliche Vorexamen. Von den klinischen Semestern studierte ich zwei an der Universität in Innsbruck und vier in München, wo ich im Februar 1965 das Staatsexamen bestanden habe.

Seit August 1965 bin ich als Medizinalassistent tätig.

